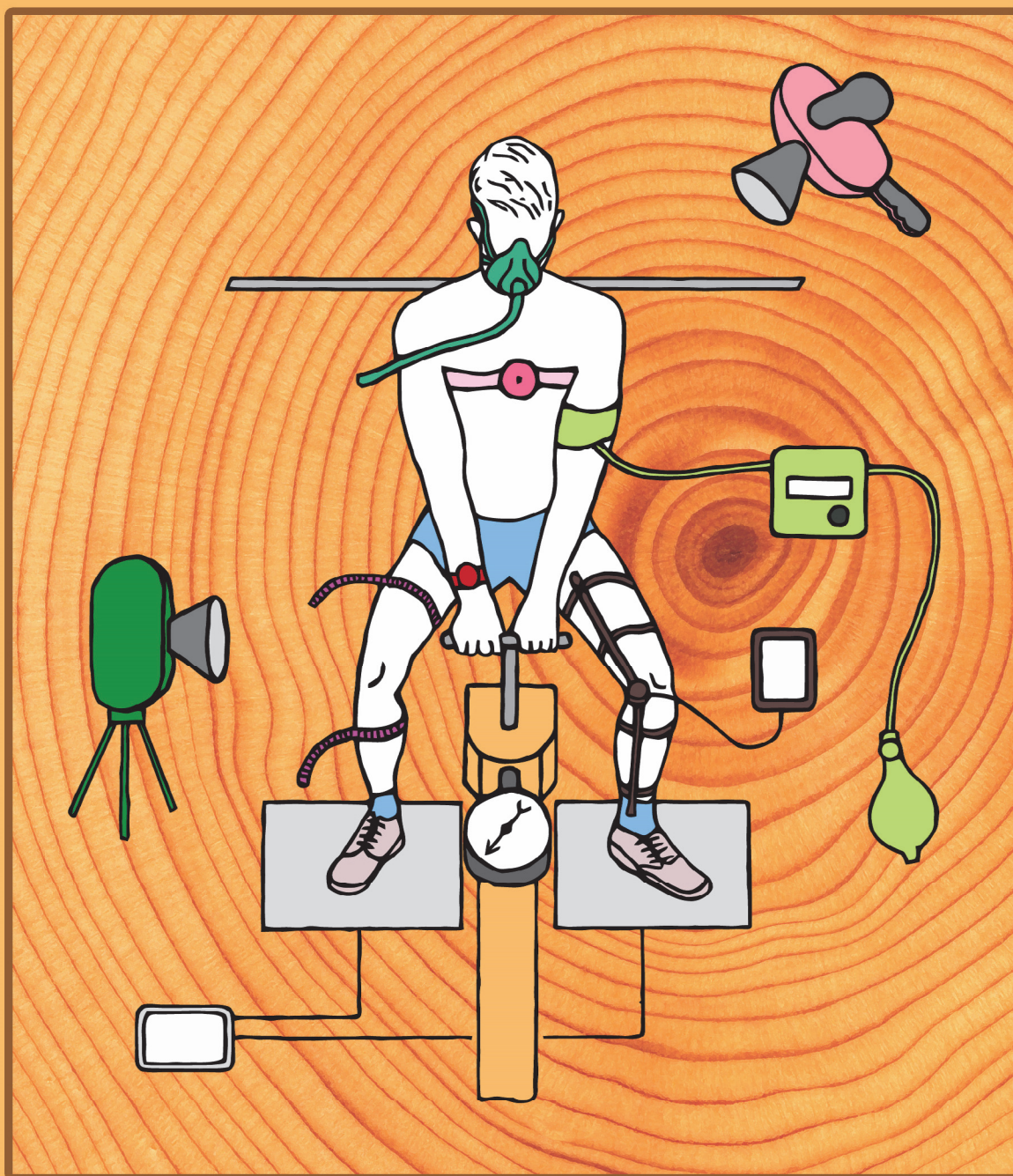


# SPORTMÉRÉS

Eckschmiedt Sándor



2015







# SPORTMÉRÉS







# SPORTMÉRÉS

Eckschmiedt Sándor

A könyv a gondolatok legelegánsabb megjelenése.

Kiadó: Debreceni Egyetem, 2015  
© dr. Eckschmiedt Sándor, 2015

ISBN: 978-963-473-900-5





Lektor:

Dr. Rókusfaly Pál

A publikáció/tanulmány/tananyag elkészítését a „ABS” Képzés- és rendszerfejlesztés a sportos társadalomért Észak-Kelet Magyarországon (A és B komponensek a felsőoktatási Sport fejlesztéséért) TÁMOP-4.1.2.E-13/1/KONV-2013-0010 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.





A kézirat lezárva: 2015. április 30.

Nemzeti Fejlesztési Ügynökség  
[www.ujszechenyiterv.gov.hu](http://www.ujszechenyiterv.gov.hu)  
06 40 638 638



MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.



## TARTALOMJEGYZÉK

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE .....	11
ÁBRÁK JEGYZÉKE .....	12
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS .....	18
ELŐSZÓ .....	20
1. A SPORTMÉRÉS TARTALMA, CÉLJA, JELENTŐSÉGE .....	22
2. A SPORTMÉRÉS SPORTSZAKTERÜLETI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI FELTÉTELEI .....	23
3. A KOORDINÁCIÓS KÉPESSÉGEK ÉS SZEREPÜK A SPORTELTJESÍTMÉNYEKBEN .....	25
3.1. Megismerési funkciók, szerepük és mérési lehetőségeik a sportban .....	26
3.1.1. A figyelem .....	26
3.1.2. A látás .....	29
3.1.3. A hallás .....	32
3.1.4. A mozgásérzékelés .....	33
3.1.4.1. Az egyensúlyérzékelés mérése különböző eszközökkel .....	36
3.1.4.2. Az egyensúlyozás mérése PEP egyensúlyvizsgáló berendezéssel (Med-Eval Orvostechnikai Fejlesztő Kft, Budapest) .....	38
3.2. Az egyéni versenytechnika vizsgálata erőmérő-platóval és kétdimenziós videotechnikával .....	39
3.2.1. Háromdimenziós megjelenítő mérő- és modellező rendszer .....	40
3.2.2. Az ütéstechnika vizsgálata az ökölvívásban .....	44
3.3 A test mikromozgásainak, a tremoroknak az eredete és mérése .....	46
3.3.1. Egy kereskedelmi forgalomban kapható, a sportlövészetben alkalmazható elektronikus mérőrendszer vázlatos ismertetése .....	48
3.3.2. Egy egyedi készítésű, a sportlövészetben jól alkalmazható mérőrendszer rövid ismertetése .....	49
3.3.3. Az izomfeszülés elkülönített szabályozásának a mérése elektromiográffal .....	50
4. A KONDICIONÁLIS KÉPESSÉGEK SZEREPE ÉS MEGJELENÉSI FORMÁI A SPORTELTJESÍTMÉNYEKBEN .....	51
4.1. A maximális izomerő-mérés eszközei és módszerei a versenysportban .....	57
4.2. A maximális erő mérése súlyemelő, és súlyzós gyakorlatokkal .....	58
4.3. A maximális erő mérése izomax erőmérővel .....	67
4.3.1. A maximális erő mérése fekvenyomásban, vízszintes- és ferdepadon, izomax erőmérővel .....	73
4.3.2. A törzsfordító-erő mérése lovaglólásban, izomax erőmérési technikával ...	74
4.3.3. Állásban, az egész test elfordítása során kifejtett maximális erő mérése izomax erőmérővel .....	76
4.4. Húzóerő-mérés hidraulikus erőmérővel .....	78





4.5. A kéz szorítóerejének a mérése.....	80
4.6. A maximális izomerő-kifejtés mérése TFKI univerzális erőmérővel.....	82
5. A GYORSERŐ-MÉRÉS ESZKÖZEI ÉS MÓDSZEREI.....	84
5.1. A gyorsерő-teljesítmény mérése ugrásokkal, dobásokkal talajról .....	84
5.1.1. A gyorserő mérése helyből, függőleges felugrással, felnyúlással .....	85
5.1.2. A gyorserő mérése helyből távolugrással.....	86
5.1.3. Gyorserő mérése reaktív ugrással, pároslábú felugrással .....	87
5.1.4. A gyorserő mérése terpeszállásban, kétkezes alsóval előre vetéssel .....	89
5.1.5. A gyorserő mérése terpeszállásban, két kézzel mellől előre lökéssel.....	91
5.1.6. A gyorserő mérése terpeszállásban, hajítással két kézzel fej fölött előre ....	92
5.1.7. A gyorserő mérése terpeszállásban, két kézzel fej fölött hátra vetéssel.....	93
5.1.8. A gyorserő mérése terpeszállásban, két kézzel oldalt-hátra vetéssel .....	95
5.1.9. A gyorserő mérésére alkalmazott egykezes dobásformák .....	96
5.2. A gyorserő-teljesítmény mérése sportági mozgásokkal erőmérő-platóról, valamint erőmérő-plató és nagysebességű videofelvétel összekapcsolásával .....	103
6. AZ ÁLLÓKÉPESSÉGI ERŐ (VAGY ERŐÁLLÓKÉPESSÉG) MÉRÉSE.....	107
7. A GYORSASÁG MEGJELENÉSI FORMÁI ÉS MÉRÉSE .....	114
8. AZ ÁLLÓKÉPESSÉG MÉRÉSÉNEK AZ ESZKÖZEI ÉS MÓDSZEREI .....	117
8.1. Spiroergometriai vizsgálatok.....	118
8.1.1. A $VO_{2\max}$ és mérése .....	118
8.1.2. Lépcsőteszt.....	120
8.1.3. Pályavizsgálatok .....	120
8.2. Conconi-teszt .....	121
8.3. Cooper-teszt .....	121
8.4. Az állóképesség mérése az „ArguStress Sport-Pro” mérő-családdal .....	123
8.5. Mérések polár órával .....	125
9. AZ ÍZÜLETI MOZGÉKONYSÁG SZEREPE A SPORTTELJESÍTMÉNYEKBN ÉS MÉRÉSE.....	126
10. A TESTALKAT SZEREPE A SPORTTEVÉKENYSÉGEKBN ÉS MÉRÉSE.....	129
11. AZ EDZÉSMUNKÁBAN, A TELJESÍTMÉNYHELYZETBN A SPORTCÉLOK ELÉRHETŐSÉGÉT BEFOLYÁSOLÓ LELKI TÉNYEZŐK VIZSGÁLATA .....	133
12. A TESTNEVELŐ TANÁR EDZŐKKEL, SZAKEDZŐKKEL, EDZŐKKEL FOLYTATOTT BESZÉLGETÉSEK TAPASZTALATAI A VERSENYSPORTBAN A KOORDINÁCIÓS ÉS KONDICIONÁLIS KÉPESSÉGEK FEJLESZTÉSÉNEK, MÉRÉSÉNEK A JELENLEGI GYAKORLATÁRÓL ÉS REMÉLT JÖVŐJÉRŐL .....	137
12.1. Atlétika .....	138
12.1.1. Rövidtávfutás .....	138
12.1.2. Közép- és hosszútávfutás.....	142
12.1.3. Magasugrás .....	146



12.1.4. Rúdugrás.....	149
12.1.5. A távolugrás, hármassugrás.....	152
12.1.6. Diszkoszvetés.....	160
12.1.7. Gerelyhajítás.....	164
12.1.8. Kalapácsvetés .....	169
12.1.9. Súlylökés.....	174
12.2. Birkózás.....	178
12.3. Cselgáncs.....	182
12.4. Kajak.....	185
12.1.5. Kézilabda .....	189
12.6. Kosárlabda .....	193
12.7. Labdarúgás .....	198
12.8. Ökölvívás .....	203
12.9. Ritmikus gimnasztika .....	206
12.10. Röplabda.....	210
12.11. Sportlövészet.....	213
12.12. Súlyemelés.....	217
12.13. Torna.....	221
12.14. Úszás.....	225
12.15. Vívás .....	233
12.16. Vízilabda .....	236
ZÁRSZÓ.....	241
FELHASZNÁLT IRODALOM .....	242



## TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. táblázat: A három testtípust jellemző néhány tulajdonság.....	133
--	-----



## ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ábra: Bourdon-teszt példa .....	26
2. ábra: Pieron-teszt példa .....	27
3. ábra: Tachisztoszkóp .....	27
4. ábra: Tachisztoszkóppal vetített feladat példák (Dr. Nagykáldi Csaba után).....	27
5. ábra: Disztributív figyelemvizsgáló készülékek .....	28
6. ábra: Disztributív figyelemvizsgálat "egyujjas" készülékkel .....	28
7. ábra: Disztributív figyelemvizsgálat "kétujjas" készülékkel.....	29
8. ábra: Látásélesség vizsgáló tábla számsorokkal .....	30
9. ábra: Periméter (a), periméteres látótér-vizsgálat (b). Gyártó: Struktúra Műszer Kft.....	30
10. ábra: Binokuláris látótér .....	31
11. ábra: Mélységlátás vizsgáló (a), a mélységlátás vizsgáló vázlata (b). Gyártó: KGISZSZI. ....	31
12. ábra: A színek érzékelésének a szögtartományai .....	32
13. ábra: Statikus erőmérés felfelé húzással (TFKI erőmérő-fejjel) .....	34
14. ábra: Mélyguggolásból felállás vállra vett súlyzóval, erőmérő platón állva .....	35
15. ábra: Felugrás helyből, erőmérő platóról .....	35
16. ábra: Lökés két kézzel, melltől előre .....	36
17. ábra: Járás fordulattal, gerendán .....	37
18. ábra: Stabilométer (a), mérés stabilométeren (b).....	37
19. ábra: Az egyensúlyérzékelés mérése mikromanipulációs tremométerrel.....	38
20. ábra: Az egyensúlyozás mérése PEP egyensúlyvizsgáló berendezéssel .....	38
21. ábra: A dobószér és testpontok vízszintes (x) és függőleges (y) irányú mozgásának sebessége az idő függvényében, oldalterpeszállásban kétkezes alsóval előrevetés közben.....	40
22. ábra: (a): Távolugróról készült háromdimenziós mozgókép-sorozat az elugrás és légmunka szakaszban (b): A bal és jobb láb mozgásának a borítófelülete (c): A karok és a lábak mozgásának a borítófelülete.....	41
23. ábra: Az ökölvívó-ütés vizsgálóeszköz érzékelője.....	45
24. ábra: Ökölvívó-ütés vizsgálat .....	45
25. ábra: Ökölvívó-ütés vizsgálati regisztrátumok .....	46
26. ábra: Mikromanipulációs tremométer.....	47
27. ábra: Tremor mérés kontakt tremométerrel.....	47
28. ábra: Sportlövők a lőállásban, háttérben az elektronikus céltáblával, közelükben a lövéssel kapcsolatos adatokat megjelenítő képernyővel .....	48
29. ábra: Az optikai érzékelő képernyőjén megjelenő adatok .....	49



30. ábra: Mélyguggolásból felállás .....	53
31. ábra: Auxotóniás izomműködés karhajlításnál .....	54
32. ábra: Talajon állásból felugrás függőlegesen felfelé.....	54
33. ábra: Padon lovaglólásból felugrás függőlegesen felfelé .....	55
34. ábra: Reaktív ugrás függőlegesen felfelé .....	55
35. ábra: Hasonló szerkezetű mozgásrészek a kalapácsvetésben, a súlyemelő szakításban és a mélyguggolásból felállásban .....	57
36. ábra: Súlyemelő felhúzás függésből.....	59
37. ábra: Súlyemelő felvétel bakról, ollózással.....	60
38. ábra: Súlyemelő szakítás talajról, ollózással .....	61
39. ábra: Mélyguggolásból felállás vállra vett súlyzóval, állványról .....	63
40. ábra: Fekvenyomás vízszintes padon, súlyzóval .....	64
41. ábra: Karhajlítás bicepsz rúddal (a, b), karnyújtás tricipsz rúddal (c, d) .....	65
42. ábra: Felülés hátonfekvésből ferdepadon, súlyzótarcsával.....	66
43. ábra: Combfekvésben előre törzshajlításból felhomorítás .....	66
44. ábra: Törzsforgatás állásban, vállra vett súlyzóval .....	66
45. ábra: Súlyemelő szakítás ollózással, erőmérő-platóról .....	67
46. ábra: Az izomax erőmérő adapterállványzata.....	68
47. ábra: A mérőplatók elhelyezése az adapterállványzat két talpa között .....	68
48. ábra: Az izomax erőmérő adapterállványzata, mozgató és mozgó részei.....	69
49. ábra: Az alsó végtag antigravitációs izmai maximális erejének mérése izomax erőmérővel, koncentrikus, excentrikus és statikus izomműködéssel .....	70
50. ábra: A vádli maximális erejének mérése izomax erőmérővel .....	71
51. ábra: A farizmok maximális erejének mérése törzsdöntésből törzsemeléssel, izomax erőmérővel (mindkét láb a mérőplatón).....	71
52. ábra: A karra nyomásban résztvevő izmok maximális erejének mérése állásban, izomax erőmérővel.....	71
53. ábra: A karhajlításban résztvevő izmok maximális erejének mérése állásban, izomax erőmérővel (mindkét láb a mérőplatón).....	72
54. ábra: A deltaizom maximális erejének mérése oldalemeléssel, izomax erőmérővel.....	72
55. ábra: A csuklyásizom, deltaizom és a karhajlító izmok maximális erejének mérése állhúzással, izomax erőmérővel.....	72
56. ábra: A törzsfeszítő izmok maximális erejének mérése előre törzshajlításból törzsnyújtással, állásban, izomax erőmérővel .....	73
57. ábra: A maximális erő mérése fekvenyomásban ferdepadon, izomax erőmérővel.....	73
58. ábra: A "törzsfordító izmok" maximális erejének mérése lovaglólásban, izomax erőmérővel .....	74



59. ábra: Az egész test elfordítását végző lábizmok, a törzsfordítást végző törzsizmok maximális erejének mérése test-törzs fordítással állásban, izomax erőmérővel .....	76
60. ábra: Gyakorlati példa az egész test együtt történő elfordítására (kalapácsvetés közben), és a medence, majd a mellkas dobásirányba fordítására (súlylökés közben).....	78
61. ábra: Hidraulikus erőmérő a húzóerő mérésére és alkalmazása .....	78
62. ábra: Hidraulikus erőmérő elektronikus kiegészítésekkel.....	79
63. ábra: Mérés goniométerrel .....	80
64. ábra: Mérőeszköz a kéz szorítóerejének mérésére dinamikus és statikus izomműködéssel .....	81
65. ábra: A kéz szorítóerejének mérése TFKI univerzális erőmérővel (Dr. Bretz Károly találmánya) .....	81
66. ábra: Erőmérő fej (TFKI) .....	82
67. ábra: Statikus erőmérés TFKI univerzális erőmérővel, az erőmérőnek a csigás gép kötéletébe iktatásával .....	82
68. ábra: Felugrás helyből függőlegesen, felnyúlással, lamellás mérőoszlopnál .....	86
69. ábra: Helyből távolugrás.....	87
70. ábra: Reaktív ugrás pároslábú felugrással .....	88
71. ábra: Vetés kétkezes alsóval előre, terpeszállásban, súlygolyóval .....	89
72. ábra: Vetés kétkezes alsóval előre, terpeszállásban, fülessúllyal .....	90
73. ábra: Lökés terpeszállásban, két kézzel mellől előre .....	92
74. ábra: Hajítás terpeszállásban két kézzel fej fölött előre .....	93
75. ábra: Vetés terpeszállásban két kézzel fej fölött hátra .....	94
76. ábra: Vetés terpeszállásban, két kézzel oldalt-hátra fülessúllyal.....	95
77. ábra: Lökés egy kézzel előre terpeszállásban .....	97
78. ábra: Hajítás egy kézzel előre terpeszállásban .....	98
79. ábra: Vetés egy kézzel előre terpeszállásban .....	99
80. ábra: Lökés egy kézzel előre állásban, ferdepadhoz támaszkodva .....	100
81. ábra: Hajítás egy kézzel előre állásban, ferdepadhoz támaszkodva .....	101
82. ábra: Vetés egy kézzel előre állásban, ferdepadhoz támaszkodva .....	102
83. ábra: A becsúszással végzett súlylökés kidobás mozgásszakasza .....	104
84. ábra: Húzódkodás függésben (a, b), tolódkodás támaszban, párhuzamos korláton (c, d) derékra rögzített súlyzó tárcsával.....	108
85. ábra: Combonfekvés a láb rögzítésével, törzshajlításból törzsemelés vízszintesig, súlyzó tárcsával.....	108
86. ábra: Evezés ülésben, alsócsigás gépen .....	109
87. ábra: Ülésben, oldalsó rézsútos magastartásból lehúzás keresztcsigán, oldalsó középtartáson át .....	109





88. ábra: Oldalsó rézsútos mélytartásból karemelés oldalsó középtartásba keresztcsigán .....	110
89. ábra: Korláton, támaszültőtartásból emelés kézállásba .....	110
90. ábra: Gyűrűn, függésből húzódás-tolódás támaszba .....	111
91. ábra: Talajon, ülésből emelés magas ülőtartásba.....	112
92. ábra: Lovon, pároskör .....	113
93. ábra: Reakcióidő-mérő készülék és konfliktométer (megfelelő kiegészítésekkel konfliktográf) .....	114
94. ábra: A Babaly Timing fotocellás időmérő rendszer .....	116
95. ábra: A rajtgyorsaság mérése Babaly fotocellás időmérő rendszerrel .....	116
96. ábra: A karergométer használata .....	119
97. ábra: Az evezőergométer használata .....	119
98. ábra: A $VO_2 \text{ max}$ mérése kerékpárergométeren .....	119
99. ábra: A $VO_2 \text{ max}$ mérése futószalagon .....	120
100. ábra: A Sport-Pro Kajak informatikai hálózata .....	123
101. ábra: Mellpánttal a mellkasra rögzíthető érzékelő, fülhallgatóval (Sport-Pro Kajak ArguStrap) .....	124
102. ábra: Polár órák (a), mérés polár órával (b).....	125
103. ábra: A gerincoszlop mozgékonyságának mérése törzshajlítással előre .....	126
104. ábra: A vállizület mozgékonyságának mérése mérőrúddal .....	127
105. ábra: A csípőizület mozgékonyságának mérése oldalspárgával, bordásfalnál .....	128
106. ábra: Testalkatra vonatkozó laborvizsgálati eredmények.....	131
107. ábra Testalkatra vonatkozó laborvizsgálati eredmények.....	132
108. ábra: Reakcióidő mérő készülék és konfliktométer (megfelelő kiegészítésekkel konfliktográf) .....	134
109. ábra: Galvános bőrreakció (GBR) mérő készülék.....	134
110. ábra: Raven-teszt példa .....	135
111. ábra: Igényszint vizsgáló "dobóeszköz" (a), célbaejtés (b) .....	136
112. ábra: Gáttechnikai gyakorlat (a, b), térdelőrajtból indulás fotocellás időméréssel (c), futás fotocellás időméréssel (d).....	139
113. ábra: Egyensúlygyakorlat és egyben törzsgyakorlat nagylabdán állva .....	141
114. ábra: Gyakorlatok felfüggesztett pányván (TRX - Total Body Resistance Exercises gyakorlatoknak is nevezik).....	144
115. ábra: Magasugró technikai edzés.....	147
116. ábra: A rúdugrás oktatása (a), rúdugró technikai edzés (b, c, d).....	150
117. ábra: Távolugrás és hármasugrás rövid nekifutásból, helyből hármasugrás .....	157
118. ábra: Diszkosz kidobása a "levegőből" (Dr. Szécsényi József) .....	161
119. ábra: Diszkoszvetés helyből, dobóterpeszből.....	162



120. ábra: "Szurkálás" gerellyel .....	165
121. ábra: Gerelyhajítás ötlépéses dobóritmusból .....	167
122. ábra: Csermák József és Zsivótzky Gyula kalapácsvetés közben.....	170
123. ábra: Kalapácsvetés rövid kalapáccsal .....	172
124. ábra: Súlylökés kidobóhelyzetből.....	175
125. ábra: Birkózás technikai elemek .....	179
126. ábra: Cselgáncs technikai elemek .....	183
127. ábra: Kézilabda-edzés .....	190
128. ábra: Kosárlabda-edzés .....	194
129. ábra: Laabdarúgás óra.....	199
130. ábra: Ökölvívó-edzés.....	204
131. ábra: RG edzés "kicsiknek", "nagyobbaknak" .....	208
132. ábra: Röplabda edzés .....	210
133. ábra: Sportlövők a lőállásban.....	214
134. ábra: Kötél emelés, kötél lengetés.....	216
135. ábra: Előlguggolás .....	218
136. ábra: Lökés melltől láblökéssel (rogyasztással).....	220
137. ábra: Női utánpótlás nevelés .....	222
138. ábra: Férfi utánpótlás nevelés.....	223
139. ábra: Rajtok .....	227
140. ábra: Úszásnemek: gyors (a), hát (b), mell (c), pillangó (d).....	231
141. ábra: Vívás óra .....	233
142. ábra: Vízilabda edzés.....	237



## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A sportmérnök-képzés tervezete a többéves agyonhallgatás, meddő beszélgetések, tárgyalások után dr. Keresztesi Katalin, egyetemi docensnek a neveléstudományok kandidátusának az előterjesztése révén jutott el a Debreceni Egyetem Gazdálkodástudományi és Vidékfejlesztési Karához, amelynek a vezetői felkarolták és megvalósítják ezt a képzési szakot. A köszönetemet első helyen dr. Keresztesi Katalinnak fejezem ki, aki az előterjesztésével elindította a sportmérnök-képzés tervezetét a megvalósulás felé.

A „Sportmérés” tankönyv, amely a humán sportmérnök-képzés jegyében születik, testnevelő tanár-szakedzők, szakedzők, edzők, a sporthoz közelálló orvosok és műszaki szakemberek segítségével készül, akiket áthat a sportszeretet, akik közül – versenyzőként – sokan a sportáguk nemzetközi élvonalába tartoztak, ifjúságuk jelentős részében teljes odaadással versenyeztek, akik edzőként az olimpiai bajnokok, világbajnokok Európa-bajnokok és helyezettek, világrekorderek tucatjait nevelték, akik rendkívül hasznos tapasztalatokra tettek szert a sport területén. A velük folytatott beszélgetések számomra is kapukat nyitottak a sportáguk, a gondos munkájuk, elhivatottságuk mélyebb megismeréséhez. Remélem, hogy az elképzelésem szerinti tartalmú szakkönyv megírására még kapok lehetőséget a megbízóimtól és az eddiginél nagyobb segítséget tudok felajánlani a versenyzők, edzők színvonalasabb, eredményesebb és egészségbiztosabb munkájához.

A kapott segítségért köszönetemet fejezem ki: Babella Lászlónak, Bacsa Ferencnek, Bakosi Bélának, Balogh Juditnak, dr. Barna Tibornak, Bezzeg Péternek, Bihariné Gábrriel Emesének, Bíró Tamásnak, Demeter Györgynek, dr. Fekete Bélának, dr. Endrényi Miklósnak, Eperjesi Lászlónak, Fábiánné Rozsnyói Katalinnak, dr. Galla Ferencnek, Göltl Bélának, dr. Gyimes Zsoltnak, Hanzlik Jánosnak, Hűvös Viktornak, Jámbor Józsefnek, Kovács Lászlónak, Kovácshegyi Ferencnek, Kulcsár Gergelynek, dr. Leopold Józsefnek, Lukács Lászlónak, Mecseki Attilának, Merész Andrásnak, Mihók Attilának, dr. Molnár Sándornak, Nagy Istvánnak, dr. Németh Endrének, Németh Lajosnak, Németh Zsoltnak, dr. Oros Ferencnek, Orosz Editnek, Ördögh Istvánnak, dr. Ökrös Csabának, dr. Petrekanich Máténak, Seres Rudolfnak, dr. Simon Lászlónak, Skoumal Andrásnak, dr. Sós Csabának, dr. Stuber Istvánnak, Stupián Anikónak, Szabó Dezsőnek, dr. Szabó Tamásnak, Szalma Lászlónak, Szántó Imrének, dr. Szécsényi Józsefnek, Szécsényiné dr. Fekete Irénnek, Széles Lajosnak, dr. Szepesi Lászlónak, Tanaszisz Zisizsnek, Téglá Ferencnek, Tomhauser Istvánnak, dr. Tóth Jánosnak, Vígh Lászlónak, Zentai Tibornak, Zémann Erikának, Zsoldos Andrásnak.

A szerző





## ELŐSZÓ

Már néhány évtizeddel ezelőtt is sokan gondolták, hogy a versenysportban elért akkori teljesítmények az emberi teljesítőképeség felső határánál vannak. A sportteljesítmények növelési lehetőségeinek a mélyebb, pontosabb megismerése – a különböző sportági mozgások technikájának a fokozottabb biomechanikai, élettani megalapozottsága, a fizikai képességek fejlesztési folyamatában az élettani, biokémiai lehetőségek fokozottabb figyelembe vétele, a mozgásoktatási fokozatrendszer bővülése az oktatástechnikai, pszichológiai, pedagógiai eszközök érvényesítésével – jelentős mértékben járult hozzá az eredmények további javulásához.

Napjainkban a versenysportban egyre szélesebb körben terjedő, objektív megismerési lehetőségeket biztosító mozgás- és kondicionális képességvizsgáló eszközök alkalmazása nagymértékben segíti a racionálisabb, gazdaságosabb edzőmunkát, amely a sportteljesítmények fokozatos javulását, a tehetséges sportolók egyre nagyobb számának a kibontakozását vonhatja maga után.

A korszerű műszaki technikán alapuló objektív sportmérések bevezetése és folyamatos végzése – manapság – szükséglet az edzők részéről és szükséges, jelentős motiváló tényező a versenyzők számára.

A különböző sportképeségek mérésére alkalmazható technika, ezek elemei műszaki területeken ismertek és az élet különböző területein már alkalmazásban vannak, de a sport területén még nem nyertek széles körben polgárjogot, részben talán a korábban élő szemlélet miatt, az anyagi lehetőségek hiánya miatt, a kifinomultabb, fejlettebb mérési technika nehezebb elérhetősége és az olyan műszaki szakemberek hiánya miatt, akik a sport iránt is nagy érdeklődést mutatnak.

A testnevelő tanárok, az edzők a kiképzésük folyamán mindig kaptak útmutatást a szakterületükön belül alkalmazható, alkalmazandó képességmérésekről, amelyek azonban zömében csak egyszerű eszközökkel történtek (mérőszalag, stopperóra, sportszerek) részben az edzőmunka minőségi és mennyiségi támpontjául, részben a „szakértő szem” kiegészítését szolgálva.

A filmtechnikai mozgáselemzés több évtized óta rendelkezésre áll, de az elemző munka nehézsége, időigényessége miatt nem vált gyakorlattá, kevesen és ritkán végezték.

A sportági képességek, mozgások összetett, kevésbé izolált vizsgálatára az egyszerűbb, könnyebben kezelhető eszközök elegendők voltak, de a mozgásszerkezeti összetevők részletesebb, pontosabb vizsgálatára nem alkalmasak.

A sportmérés egyre kiterjedő lehetőségei a sportmérést a sportolók versenyekre való felkészítésének a szerves részévé, nélkülözhetetlen területévé teszik. A sportmérések iránt nagymértékben megnövekedett érdeklődést az edzők, sem az



ismereteik és feladataik eltérő volta, sem a versenyzőkkel folytatott munkájuk időigénye miatt nem képesek kielégíteni. A mérésismereti, méréstechnikai lehetőségek, követelmények, a mérési eredmények gyakorlati felhasználásának az ismerete a sportmérést, a sportmérnöki tevékenységet önálló sportszakterületté emeli. Ez így van akkor is, ha a sportmérnöki státus hivatalosan még nem elfogadott. A sportmérnökök egyre keresettebbekké válnak, mert az edzők, a versenyzők, játékosok, a jó sporteredmények elérésében érdekeltek, elismerik a sportmérnökök munkájának a hasznosságát, fontosságát.

A 16 sportágban 53 edzővel folytatott beszélgetésből úgy látszik, hogy az edzők körében a mozgástechnika, az erő, a gyorsaság terén korszerűnek mondható méréstechnikai lehetőségek kevésbé ismertek Magyarországon. Alig van sportklub, amelyben külföldről megvásárolt modern eszközökkel folyamatosan mérnek az edzéseken, a mérőeszközök kifejlesztésével, sportágakra adaptálásával foglalkozó műszaki szakemberek pedig ritkaságszámba mennek.

Az edzők, versenyzők számára elérhető terhelésdiagnosztikai vizsgálatokhoz aerob és anaerob kapacitás, aerob- és anaerob-küszöb vizsgálatokhoz rendszertelenül és ritkán (évente egyszer, kétszer) jutnak hozzá versenyzők.

Remélhetőleg a humán sportmérnök-képzés megindulásával, felkészült szakemberekkel, lehetőség nyílik megfelelően felszerelt sportmérés laborok felállítására, és akkor a jelenlegi nehézségek háttérbe szorulásával a versenysport számára még több lehetőség nyílik kiváló eredmények elérésére.





## 1. A SPORTMÉRÉS TARTALMA, CÉLJA, JELENTŐSÉGE

A sportmérés tartalmát mindazoknak a koordinációs és kondicionális képességeknek; érzékelési minőségeknek; az emberi szervezet fizikai teljesítményeket meghatározó működéseinek; az emberi szervezet működéséből származó önkéntelen mozgásainak; a mozgásteljesítményekben szerepet játszó testalkati- és lelki tulajdonságoknak a vizsgálata, mérése jelenti, amelyeknek sportági teljesítményekben meghatározó szerepük van.

A sportmérés célja a versenyzőknek, játékosoknak a sportág, vagy versenyszám követelményei által meghatározott képességi szintjének a megállapítása, szükséges tulajdonságainak a vizsgálata a harmonikus képzés, a tehetség lehető legnagyobb mértékű kibontakoztatása és a sportolással, versenyzéssel együttjárható egészségi károsodások megelőzése érdekében.

A sportmérés, a rendszeresen végzett képességmérések jelentősége abban áll, hogy alapot adnak a sportteljesítményeket legnagyobb mértékben befolyásoló, meghatározó versenytechnikai (téri, idői és dinamikai szerkezet) és fizikai (erő, gyorsaság, állóképesség, ezek kombinációi) tényezők folyamatos korrekciójához, ezáltal biztosítva a versenyzők, játékosok energiakészletének az optimálisabb felhasználását, a versenyteljesítmény nagyobb léptékű, egészségkárosodásmentes növekedését.



## 2. A SPORTMÉRÉS SPORTSZAKTERÜLETI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI FELTÉTELEI

Azokban a sportágakban, amelyekben az átlagon felüli sportteljesítmények magas szintű mozgástechnikai képzettséget, magas szintű általános és speciális erőt, gyorsaságot igényelnek, a biomechanikai mérések, elemzések, valamint a sportágspecifikus maximális erő, gyorsító, állóképességi erő mérések, gyorsaság mérések kerülnek előtérbe. Azokban a sportágakban, amelyekben az átlagot meghaladó teljesítményeket az általános- és speciális állóképesség szervi-, illetve szervrendszeri működése határozza meg, az élettani folyamatok mérése az elsődleges.

Az előtérbe kerülés, az elsődlegesség azonban nem jelent kizárólagosságot, csak dominanciát.

A sportmérés szakterületi feltételeit – a sportmérnök részéről – sportmozgások technikájának, sportképességek és fejlesztésük módszereinek, valamint a sportmérés eszközeinek és módszereinek az ismerete jelenti.

A sportmozgások technikájának az ismerete a sportági tevékenységeknek a sportág (versenyszám) jellegzetességei és célkitűzései által meghatározott ismeretére vonatkozik.

A sportképességek ismerete a kondicionális képességfeltételek ismeretét, a sportképességek fejlesztési módszereinek az ismerete annak a folyamatnak az ismeretét jelenti, amelynek eredményeként az optimális sportági mozgástechnika megvalósulhat és a sportági teljesítménycélok elérhetővé válhatnak.

A sportmérés eszközeinek és módszereinek az ismerete az aktuális mozgástechnikai színvonal biomechanikai, élettani megalapozottságának, valamint a sportteljesítményt közvetlenül megalapozó kondicionális képességeknek a vizsgálatára alkalmas mérőeszközök és mérési módszerek ismeretére vonatkozik.

Az utóbbi évtizedekben egyre inkább mechanizálódik a sporttechnikák és a kondicionális képességek színvonalának a mérése. Ez a körülmény biztosítja a mérések objektivitását és megbízhatóságát, az érvényességét pedig a



sportszakemberek hozzáértése – amennyiben képesek pontosan megjelölni azokat a teljesítmény-összetevőket, amelyektől függ a sportbeli eredményesség. A számszerűsített vizsgálati eredmények adnak alapot képességek közötti, valamint képességek és mozgástechnika közötti kapcsolatok matematikai statisztikai vizsgálatára. E vizsgálatok révén derül fény az edzőmunka hatékonyságának a mértékére, amely vagy megerősíti az edzőket a fejlesztő munkájuk helyességében, vagy magabiztossá teszi őket a versenyzők kiképzésének a szükséges mederbe terelésében.



### **3. A KOORDINÁCIÓS KÉPESSÉGEK ÉS SZEREPÜK A SPORTELTJESÍTMÉNYEK BEN**

A koordináció kifejezés összeegyeztetést, összehangolást jelent. A koordináció a sportmozgások végrehajtása során az érzékszervek felől a központi idegrendszerbe érkező ingerületek egymással és a kondicionális képességekkel összhangban a mozgásoknak a sportteljesítmények érdekében történő célszerű szabályozását teszi lehetővé.

A koordinációs képességek közé sorolják:

- a gyorskoordinációs képességet (azt a mozgásszabályozó képességet, amellyel nagy gyorsasággal, nagy ismétlésszámmal végzett mozgások vezérelhetők),
- az egyensúlyérzékelést (a test egyensúlyi helyzetének megteremtését, fenntartását szabályozó képességet),
- a mozgásátállítódást (a mozgáscselekvések változó helyzeteihez alkalmazkodási képességet),
- a téri tájékozódó képességet (amely birtokában a mozgások térbeli rendezése a célnak megfelelő alakítását teszi lehetővé),
- a saját mozgásérzékelést (amellyel a saját mozgás közben végzett izommegfeszítés és ellazulás mértékének a változtatásával a cselekvés pontossága és gazdaságossága szabályozható),
- a reagáló képességet (amelynek a segítségével mozgásválaszt tudunk adni valamilyen jelre),
- a ritmusérzéket (amely lehetővé teszi mozgások, mozgásrészek valamilyen szabályos időszerkezetben történő végzését).

A sportág-, vagy versenyszám-specifikus mozgáskoordináció vizsgálata a sporttevékenységek magasabb szintjén – a versenysport gyakorlatában – a sportági teljesítményt közvetlenül meghatározó versenytechnika – vagy egyes részei – biomechanikai és élettani tényezőinek a vizsgálatára irányul.

### 3.1. Megismerési funkciók, szerepük és mérési lehetőségeik a sportban

A környezetünkhöz való alkalmazkodásban – így a sporttevékenységekben is – az alkalmazkodás első mozzanata a megismerés. A megismerő funkciók, amelyek a külső környezetből (exteroceptív), vagy az ember szervezetéből érkező (interoceptív) információk felfogását szolgálják, az érzékszervek működésére épülnek.

Valamennyi megismerő funkció fontos, elengedhetetlen feltétele a figyelem, amely a megismerő tevékenység hatékonyságát fokozza.

#### 3.1.1. A figyelem

A figyelem a megismerést szolgáló érzékszervek, érzékelési rendszerek tudatos aktivizálása, irányítása, vagy spontán aktivizálódása, irányulása az ember külső vagy belső környezete felé.

A figyelem időbeli jellemzője a tartóssága és a hullámozása, a változékonysága, a figyelem tárgyi jellemzője a terjedelme, amely egy adott időtartamban észlelt dolgok számával mérhető. A figyelem további fontos jellemzője a megosztása, amely abban fejeződik ki, hogy a vsz egy időben, egyszerre több dologra képes figyelni.

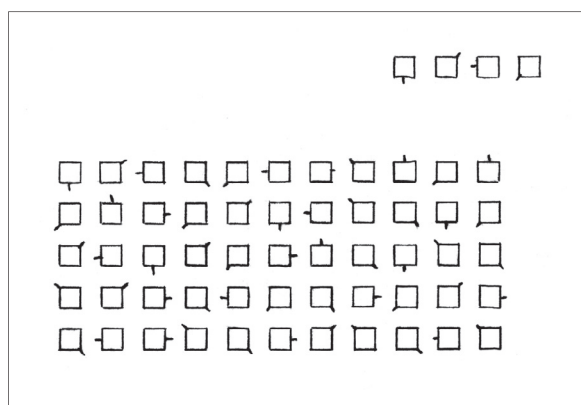
A figyelem tartóssága különösen fontos lehet például a sportlövészetben, a terjedelme és megosztottsága azokban a sporttevékenységekben, amelyekben egy időben több megoldási lehetőséget kell felfogni – például játékokban.

A figyelem tartóssága tesztekkel mérhető, például a Bourdon-tesztel, amelynek lényege az, hogy tesztlapon szereplő betűsorokból megadott betűket – meghatározott idő alatt – át kell húzni. A hibázások száma az értékelés alapja.

							p	k	n	j	
j	b	n	k	p	o	l	t	f	m	z	
a	c	p	l	c	k	t	i	n	f	p	
s	m	k	z	b	c	n	j	k	z	n	
p	l	n	t	m	a	j	f	p	s	m	

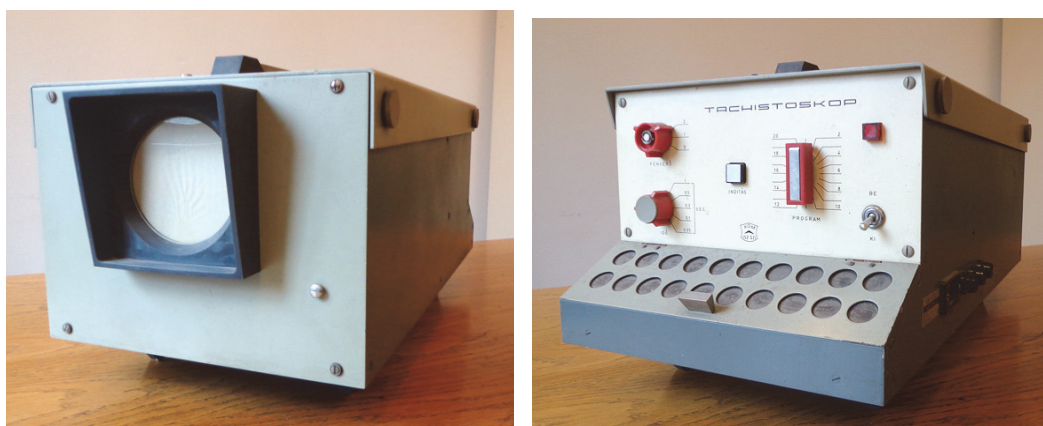
1. ábra: Bourdon-teszt példa

Hasonló elven mér a Pieron-teszt, amelynél a feladat az ábrsorok fölötti (itt négy) füles négyzet áthúzása az ábrsorokból.

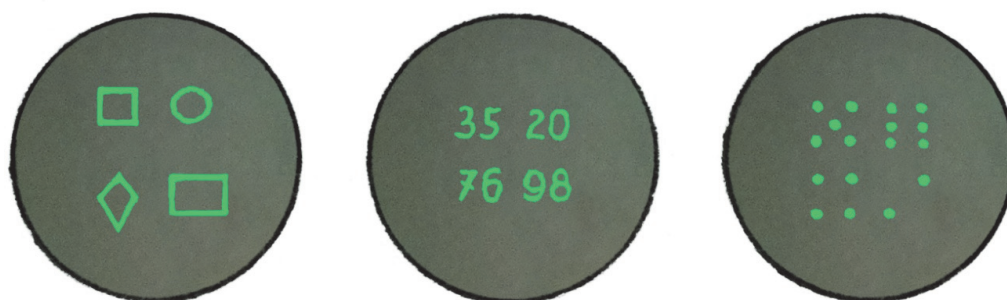


2. ábra: Pieron-teszt példa

A figyelem terjedelmének a vizsgálatára a tachisztoszkóp alkalmas, amely például egy másodpercig jelenít meg számokat, betűket, pontokat, vagy különböző mértani alakzatokat. Az értékelés az exponált jelek hely és darab szerinti leírásának a pontossága alapján valósul meg.



3. ábra: Tachisztoszkóp



4. ábra: Tachisztoszkóppal vetített feladat példák (Dr. Nagykáldi Csaba után)

A figyelemmegosztás képessége (disztributív figyelem) speciális vizsgálóeszközökkel mérhető. Ezek a vizsgálóeszközök több változatban léteznek, de a lényegük az, hogy egy felületen 8-10 függőleges és 8-10 vízszintes sorban elhelyezett lámpák, vagy nyomógombok helyét kell megtalálni a vsz-nek a felgyulladó lámpák (lámpa) függőleges és vízszintes sora alapján.



5. ábra: Disztributív figyelemvizsgáló készülékek

Az egyik változatnál a gombmező fölötti és melletti lámpák felgyulladásakor a felgyulladó lámpák függőleges és vízszintes gombsorának a metszéspontjában lévő gombot kell megnyomni. Ez az „egyujjas” vizsgálóeszköz – mivel csak egy ujjal kell egy gombot lenyomni.



6. ábra: Disztributív figyelemvizsgálat "egyujjas" készülékkel

A disztributív figyelem-vizsgáló másik változatánál a lámpamezőben lévő valamelyik lámpa felgyulladásánál a kigyulladó lámpa vízszintes és függőleges sorában lévő gombot kell megnyomni. Mivel a megfelelő gombok lenyomásához a két kéz egy-egy ujjja szükséges, ezért ezt „kétujjas” vizsgálóeszköznek nevezik.





7. ábra: Disztributív figyelemvizsgálat "kétujjas" készülékkel

Az emberi érzékelés az ember külső és belső környezetéből érkező ingerek felfogása a „rendelkezésre álló” érzékelő apparátusokkal.

A sportmozgások végrehajtásában, a sporttevékenységekben kiemelten fontos érzékelési minőség a látás, hallás, tapintás, a mozgás- és helyzetérzékelés, az egyensúlyérzékelés.

### 3.1.2. A látás

A látás minden önállóan végzett sporttevékenységben nélkülözhetetlen érzékelési minőség, a látásnak bármelyik elkülönítve tárgyalt megjelenési formájáról legyen is szó.

A látás ingere a fény, amely 380 millimikron és 780 millimikron közötti elektromágneses hullámoknak a tovaterjedése, a látás szerve a szem.

A szem megkülönböztető képessége, amellyel egymáshoz közel lévő pontokat el tud különíteni, két pontnak az a legkisebb távolsága, amely két különálló pont érzetét kelti a vsz-ben (vsz=vizsgálati személy).

A legkisebb látható az a legkeskenyebb vonal, amelyet a vsz. látással észrevesz.

A látószög a szem feloldóképességének a mértéke, amelyet a látott tárgy két szélső pontja a szem csomópontjával alkot.

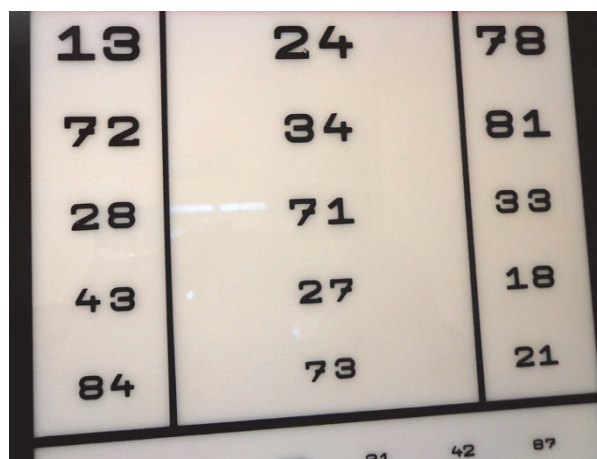
A látás élességét a szögpercekben kifejezett látószög reciprokéval fejezik ki.

A normális szemben az értéke 1. A normális szem meg tud különböztetni két olyan pontot, amelyről az érkező fénysugarak közelítőleg 1 perces látószög alatt érik a szemet.

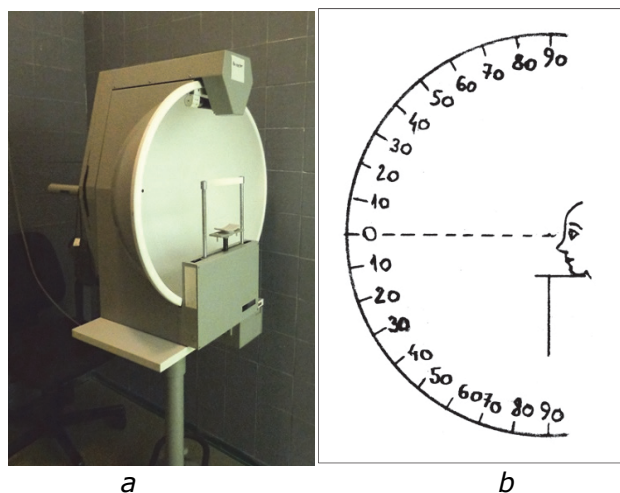
A látásélességet több módon méri, például számsorokkal ellátott táblán. A számsorokkal ellátott táblán a számok úgy vannak megszerkesztve, hogy a felismeréshez szükséges méretek 1 perces látószög alatt érkezzenek a szembe. Ha a vsz. 5 méterről jól olvassa azt a számot, melynek egyes részei 5 méterről adnak 1 perces látószöget, akkor a látásélessége teljes, azaz 1. A látásélesség



mértékét változó nagyságú számsorok alkalmazásával állapítják meg – természetesen abban az esetben, ha a vizsgáló táblán számsorokat alkalmaznak a vizsgálók.



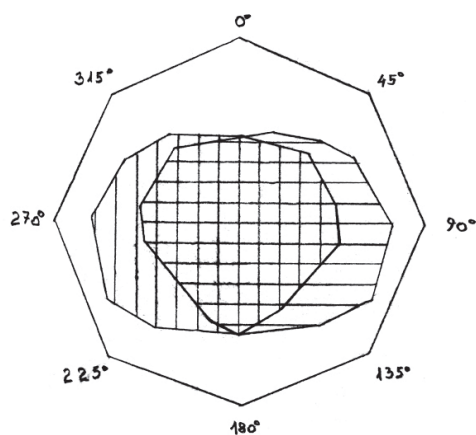
8. ábra: Látásélesség vizsgáló tábla számsorokkal



9. ábra: Periméter (a), periméteres látótér-vizsgálat (b). Gyártó: Struktúra Műszer Kft.

A látótér a térnek az a része, amelyet mozdulatlan szem és fejtartás mellett egyszerre látunk. Az éleslátás helye az a pont a retinán (ideghártya), ahol a legélesebben látunk.

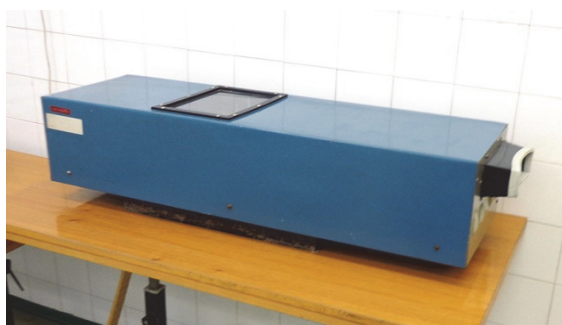
A látótér határait periméterrel határozzák meg, és fokokban fejezik ki. A vizsgálat során a vsz. az egyik szemével (a másik le van takarva) a 30 cm sugarú periméter középpontját fixálja, és eközben a vizsgáló fénypontot mozgat. Amikor a vsz. látja a fénypontot, ezt jelzi a vizsgálónak, aki a pont helyét megjelöli. A rögzített pontok összekötésével megállapítható a látótér nagysága.



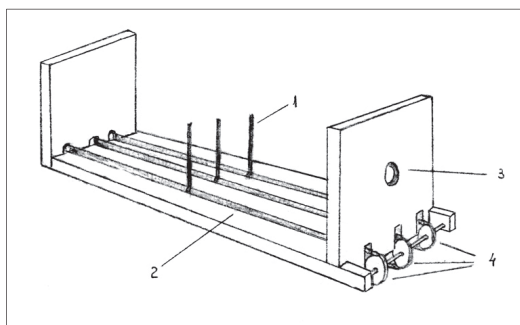
10. ábra: Binokuláris látótér

*A függőlegesen vonalazott rész a bal szem, a vízszintesen vonalazott rész a jobb szem látótere*

A két szem látótere részben fedi egymást. Ez a terület a binokuláris látótér. A téri látás a binokuláris, vagyis a két szemmél látás lehetővé teszi a három dimenzióban látást. Ugyanis a két szemünkkel valamelyest két oldaláról is (nemcsak függőleges és vízszintes síkban), mélységi síkban is látjuk a tárgyakat. A mélységlátás-vizsgáló készülékkel megállapítható, hogy a készülékben elhelyezett pálcikák egymásmögöttiségét helyesen, vagy helytelenül állapítja meg a vsz. A válasz helyességéből, vagy a vsz. tévedéseiből megállapítható a vsz. mélységlátásának a pontossága.



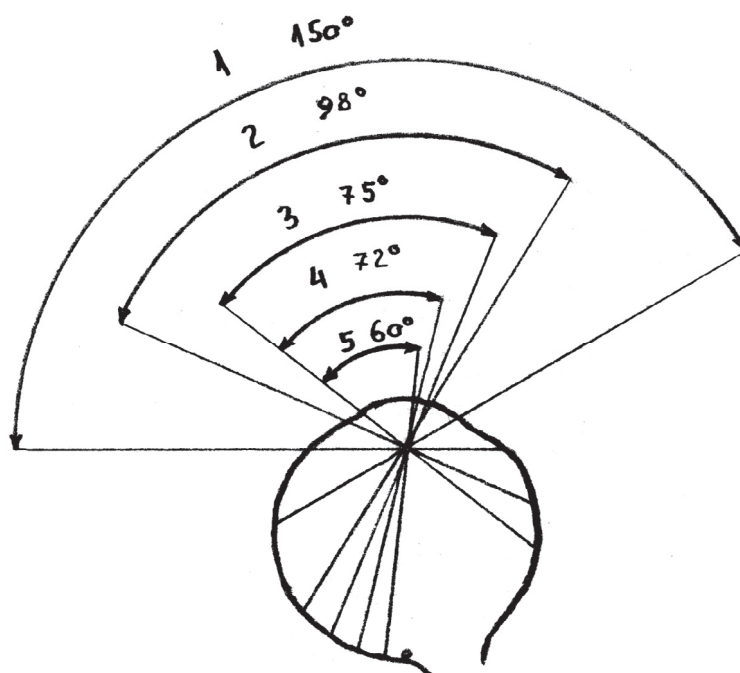
a



b

11. ábra: Mélységlátás vizsgáló (a), a mélységlátás vizsgáló vázlata (b). Gyártó: KGISZSZI.

1: zsinórok által mozgatható pálcikák, 2: a pálcikákat mozgató zsinórok, 3: nézőnyílás, 4: a pálcikákat zsinórokkal mozgató korongok



12. ábra: A színek érzékelésének a szögtartományai

1: fehér, 2: kék, 3: sárga, 4: vörös, 5: zöld

### 3.1.3. A hallás

A hallás a rezgőmozgást végző testek rugalmas közegben keletkező és tovaterjedő mechanikus rezgéseinek és hullámainak az érzékelése. A hang magasságát a másodpercenkénti rezgésszám, a hang erősségét – az egységnyi felületen, merőleges irányban, időegység alatt átáramló – hangenergia mennyisége, a hangszínt az alaphanghoz keveredő felhangok rezgésszáma és viszonylagos erőssége határozza meg.

Az emberi fül a 16 Hz-től a 20.000 Hz-ig terjedő tartományba eső rezgések érzékelésére képes.

(A hallás folyamatában a hanghullámok a külső fülön át elérik a dobhártyát, ahonnan a középfül részei vezetik tovább a belső fülbe, a Corti-szervben a rezgések kódolódnak, innen továbbhaladva az agykéreg hallásközpontjában dekódolódnak és tudatosulnak, mint különböző hangérzetek.)

A hangerő fizikai mértéke a levegő egységnyi felületre kifejtett nyomása mikroszkopikus. A fizikai hangerő azonban nem egyezik a phon-ban mért pszichológiai hangosság értékeivel. A fizikai hangerő (dB) és a pszichológiai hangosság (phon) csak 1000 Hz-nél felel meg egymásnak. Ennél mélyebb és magasabb hangok esetében nagyobb fizikai hangerőre van szükség az érzékelési küszöb eléréséhez.

A két füllel hallás lehetővé teszi az irányhallást, ami azon alapul, hogy a test középvonalától oldalra eső hangforrás hangja a két fülhöz valamekkora időbeli és



intenzitásbeli különbséggel jut el. Az ember számára már 3 szézezred-másodperces eltérés is jelzés értékű. A mélyebb hangok iránymegállapításában inkább az időbeli-, a magasabb hangokéban inkább a hangerő-eltérésnek van nagyobb szerepe.

A hallásvizsgálatokat audiométerrel végzik, megfelelően hangszigetelt helyiségben – „süketszobában”.

A vizsgálatok eredményét, a hallásgörbét mindkét fülre készítik el a vizsgálók.

A sportban – mint minden érzékelési minőségnek – a hallásnak is fontos szerepe van, például:

- a beszédkapcsolatokban – akár mozgástanulásról, edzésről, versenyzésről van szó – az edző és versenyző között, versenyző és versenyző között;
- a mozgástanulásban, a mozgásvégrehajtásban, a talajjal való ütközéseknél keletkező hanghatások érzékelésével (atlétikai hármassugrásnál, gerelyhajítás kidobóhelyzetbe érkezésnél a jobb láb és a bal láb talajra érkezésénél amelyek a technikai végrehajtás helyes, vagy helytelen voltára is utalnak);
- testrészek egymással ütköztetésénél keletkező hanghatások érzékelésével, (szökdelés helyben, zártállásból terpeszállásba és vissza, a terpeszbe érkezéskor tapssal a fej fölött, zártállásba érkezéskor a comb megütésével).

#### 3.1.4. A mozgásérzékelés

A test mozgásainak és nyugalmi helyzetének az érzékelésében döntően az izomérzékelő és az egyensúlyérzékelő apparátus vesz részt, amelyeket azonban más receptorok az érzékelési információikkal kiegészítenek.

A mozgásérzékelésben legfontosabbak a vázizmokban és az inakban lévő receptorok. Az izomban lévő izomorsó az izom nyújtási receptora, mely orsó alakú képlet, s a harántcsíkolt izomrostokra tapad.

A Golgi-receptor inakban és ízületi szalagokban található, amely az izom nyújtására és összehúzóására egyaránt ingerületbe kerül.

Az egyensúlyérzékelő apparátus –amely a test helyzetéről és helyváltoztatásáról nyújt információt – a belső fülben van. A receptorok mindkét testoldalon találhatóak, – oldalanként – három félkörös ívjáratból és két tömlőből állnak.

A félkörös ívjáratok három síkban helyezkednek el, ingerük a fej gyorsuló mozgása a megfelelő ívjárat síkjában.

A két tömlőből álló otolith-szerv a fej térbeli helyzetét érzékeli azáltal, hogy a tömlő belső felületén lévő szőrsejteket az ugyancsak a tömlőben lévő otolith-kristályok húzzák, vagy nyomják.

A mozgásérzékelésben – az izomérzékelést, a testhelyzet, a testmozgás érzékelést – kiegészítő információforrások a bőrben lévő tapintásérzékelő és az ízületi felszíneken elhelyezkedő helyzet- és nyomásérzékelő receptorok.

A tapintásérzést azok az ingerek hozzák létre, amelyek a bőr valamilyen mértékű deformálódásához vezetnek. A tapintásérzékelésben a Merkel- és Meissner-testek, valamint a bőrben mélyebben fekvő Pacini testek vesznek részt. A különböző bőrfelületeken a nyomásérzékelés eltérő. A nyomásérzés lokalizálható.

A tapintás érzékenysége a kétpont-küszöbvel és a nyomásküszöbvel mérhető. A két pont közötti legkisebb távolság érzékelése a kétpont-küszöb; a nyomásküszöb azt a legkisebb nyomásértéket jelöli, amelyet a vsz. már érzékel. A tárgyak felületi egyenetlenségeinek az érzékelése aktív tapintással (mozgással) lehetséges.

A „tapintópontokat” a bőr vattaszállal, finom ecsettel, tapintósörtével érintésével (nyomásával) vizsgálják, a nyomásérző receptorok egymástól való távolságát, a sűrűségét tapintókörzővel.

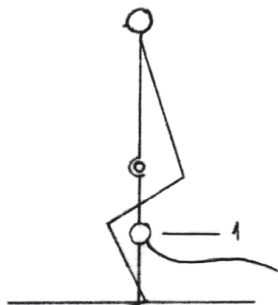
A bőr mélyebb rétegeiben és az ízületi felszíneken elhelyezkedő Pacini-testek által történik a „mély nyomásérzékelés”, illetve az ízületi helyzet- és nyomásérzékelés.

A mozgásérzékelés pontosságának, illetve a mozgásszabályozó képességnek a mérése lényegében a húzás és nyomás érzékelésének a vizsgálatán alapul, különböző testhelyzetekben, statikus, dinamikus, izolált, vagy összetettebb tevékenységek végzése során.

Laborkörülmények között a mérések történhetnek olyan 1, 2, vagy 3 dimenziós osztott felületű mérőplató, izomax erőmérő, hidraulikus erőmérő, TFKI univerzális erőmérő, goniométer alkalmazásával, amelyek össze vannak kapcsolva digitális kijelzővel, grafikus megjelenítővel és adattárolóval.

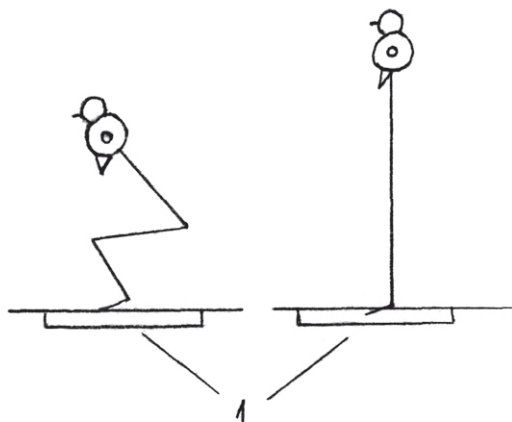
Néhány gyakorlati példa:

- Félguggolás statikus helyzetében egymás után két „felhúzás” egyforma erő kifejtéssel. Ugyanez egyenletesen növekvő erő kifejtéssel a maximumig.
- Mélyguggolásból felállás vállra vett (40-50% intenzitást jelentő) súlyzóval, egyenletes sebességű mozgással, ugyanez két egyforma terjedelmű felállással kb. 145°-os térdszögig.
- Helyből, egymás után két függőleges felugrás egyforma erő kifejtéssel.



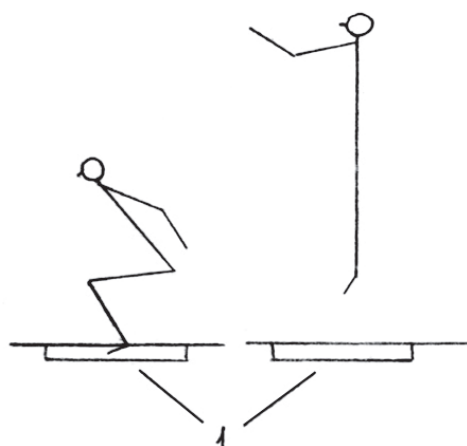
13. ábra: Statikus erőmérés felfelé húzással (TFKI erőmérő-fejjel)

1: erőmérő fej, regisztrálóval összekapcsolva



14. ábra: Mélyguggolásból felállás vállra vett súlyzóval, erőmérő platón állva

1: erőmérő plató



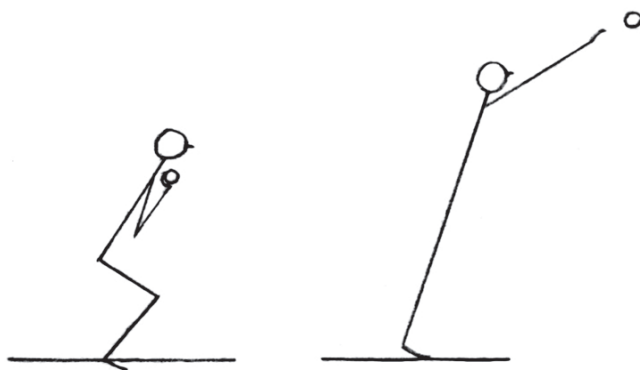
15. ábra: Felugrás helyből, erőmérő platóról

1: erőmérő plató

A mozgásérzékelést összetett mozgásokkal is mérik a gyakorlatban. Ha ugrásokkal, dobásokkal történik, akkor az ugrás, vagy dobás távolságával van kapcsolatban a feladat. A mérés – jobb lehetőség híján – mérőszalaggal történik, de az erő kifejtések valós mértékét („technikamentesen”) az egy-, két-, vagy háromdimenziós erőmérőplató biztosítja.

Gyakorlati példák a mérési feladatokra:

- Oldalterpeszállásban, súlygolyóval két kézzel mellől előre lökjön egymás után két egyformát.



16. ábra: Lökés két kézzel, melltől előre

- Oldalterpeszállásban fülessúlyllyal, két kézzel oldalt-hátra, dobjon egymás után kettőt, de a második dobása kétszer akkor legyen mint az első volt.
- Gerellyel szökkenőlépésből hajítson 50 m körül, és az ezt követő dobása ennek a fele legyen.
- Helyből diszkoszvetésszerűen egy kézzel előre, három különböző súlyú vasgolyóval dobjon egymás után azonos távolságra.

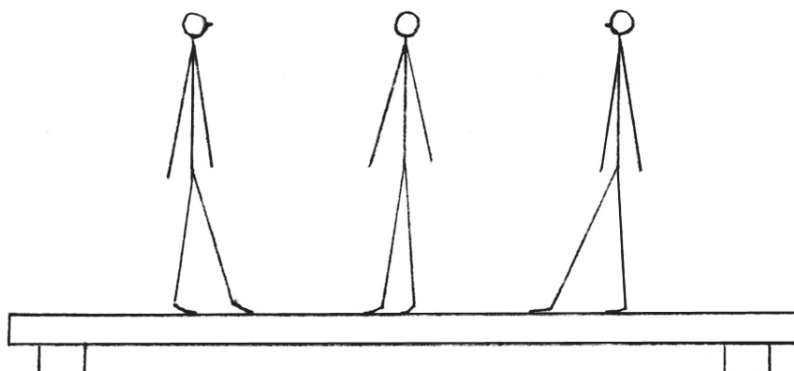
Ezeknél a mozgásemlékeztést is magukba foglaló feladatoknál az első (vagy előző) ugrás, dobás az alapinger, a második (vagy soron következő) a hasonló inger.

#### 3.1.4.1. Az egyensúlyérzékelés mérése különböző eszközökkel

A testnek a mozgásfeladatok végzése közben, vagy tartásos helyzetekben a szükséges mértékben megtartott egyensúlyi helyzetét különböző dinamikus gyakorlatokkal, vagy statikus helyzetekben mérik.

A dinamikus egyensúlyt valamilyen keskeny felületen (például járólécen, gerendán) előre felé, hátra felé, oldalirányú járás, különböző fordulatok és más feladatok együttes idejével és a hibázások számával mérik. Pontosabb mérés stabilométerrel végezhető. A stabilométer egy középen alátámasztott négyzet alakú vízszintes lap, amely megfelelő elektronikával (számlálóval és időmérővel) van összekapcsolva.





17. ábra: Járás fordulattal, gerendán

A vsz-nek a stabilométeren egyensúlyi helyzetben kell állni. Amennyiben valamilyen mértékben megbomlik az egyensúlya, a készülék hangjelzést ad, amelyet a vsz. az egyensúlyi helyzetének a visszaállításával szüntethet meg. Az értékelés a 30, 60 mp. alatti hibázások számával és az „instabilitás” időtartamával történik. Minél kevesebb a hibázások száma, és az instabil helyzet összidőtartama, annál jobb az egyensúlyérzékelés, az egyensúlytartás.



18. ábra: Stabilométer (a), mérés stabilométeren (b)

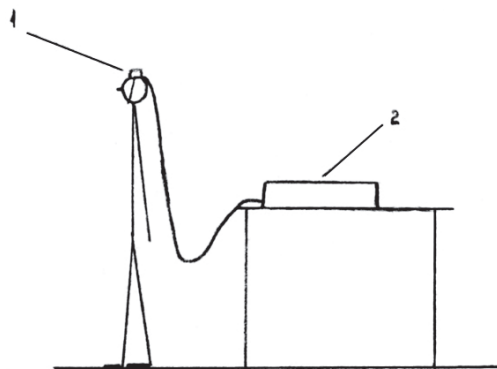
Az egyensúlyérzékelés teljesítménye mérhető mikromanipulációs tremométerrel is, amelynek a piezoelektromos-kristály érzékelője két dimenzióban méri a rezgéseket, – a mérőeszköz beállításától függően – az 1 milliméter alatti mozgáskitéréseket is.

A mérőeszköz digitálisan jelzi ki az összes tremor számát, egy beállított nagyság feletti tremorok számát és a mérés időtartamát.

A mérőeszköz érzékelője bármely testrészre rögzíthető. Az érzékelő fejtetőre helyezésével a statikus egyensúlytartás mérhető különböző felállásokkal (zártállás; harántterpeszállás a két lábfej egyvonalban, egymás elé helyezésével; állás egy lábon, stb.).



A fejtetőre helyezett érzékelővel két, három, négy helybenjárással, vagy saroktálpforgással végzett 360°-os forgás előtti és utáni mérésből a forgómozgáshoz való alkalmazkodás mértéke, az egyensúlytartás biztonsága mérhető.



19. ábra: Az egyensúlyérzékelés mérése mikromanipulációs tremométerrel

1: tremor-érzékelő, 2: mérő-kijelző egység

#### 3.1.4.2. Az egyensúlyozás mérése PEP egyensúlyvizsgáló berendezéssel (Med-Eval Orvostechikai Fejlesztő Kft, Budapest)

A mérőeszköz emberi egyensúlyozást mérő berendezés. A használó szempontjából fontosabb részei: PEP mérőplatform, PEP teszt-vezérlő program, PEP analízis program.

A mérőplatform egy 50x50x50 cm-es egyenlő oldalú háromszögű felület, amelyre a vizsgálathoz fel kell állni a vsz-nek a négy mérési testhelyzetben: oldalterpeszállásban, nyitott szemmel és csukott szemmel, zárt lábbal, nyitott szemmel és csukott szemmel. Mindegyik testhelyzetben 20 mp-ig kell állni. A négy mérés együttesen ad egy egész vizsgálatot. A kapott adatok átlagolásából egy mutatószám nyerhető, amely az egyensúlyozó képességet jellemzi.



20. ábra: Az egyensúlyozás mérése PEP egyensúlyvizsgáló berendezéssel

A számítógép másodpercenként 120-as mintafelvételi sebességgel számolja ki a súlypontpozíciók változásait, a súlypont egyensúlyi helyzetétől (az ingadozás középpontjától) mért kilengésének az értékeit előre-hátra és oldalirányú, valamint radiális komponensek szerint, továbbá EKG jellel együtt ábrázolja a súlyterhelés szívverésekből adódó – függőleges síkban történő – változásait és a szívritmus változásait.

### **3.2. Az egyéni versenytechnika vizsgálata erőmérő-platóval és kétdimenziós videotechnikával**

A versenytechnika objektív vizsgálata évtizedekkel ezelőtt – megfelelő technikai feltételek hiánya miatt – Magyarországon nem szerepelt az edzések mindennapi gyakorlatában. A legjobb teljesítményeket elért versenyzők mozgástechnikájáról készültek képsorozatok, mozgóképek, de az egyéni mozgások mélyebb biomechanikai elemzésére nem került sor.

Az erőmérő-plató, amely akár három dimenzió mentén is méri az izomerő kifejtések nagyságát, időbeli eloszlását (grafikusan ábrázolva is) nem kerülhetett alkalmazásra az edzőmunkában, mert nem volt.

Manapság a különböző sportmozgások technikai végrehajtásának a vizsgálatára alkalmazott legjobb eszköz a videotechnika – s, ha a mozgás erőteljesítmény elérését szolgálja, mint például a súlylökés – akkor a videotechnikával összekapcsolt erőmérő-plató.

A mozgástechnika vizsgálatára több lehetőség ismeretes:

- a versenyző mozgástechnikájáról készült videofelvétel lejátszása az edző és versenyző jelenlétében, s az edző mozgásképzete alapján (amely a vonatkozó biomechanikai törvényszerűségek, az élettani és testalkati lehetőségek ismeretére és az edző gyakorlati tapasztalataira épül) a mozgáshibák és kijavításuk megbeszélése a tanítvánnyal;
- az előző megoldásnál személetesebbé, érthetőbbé tehető a tanítvány számára a technikai hiba, a hibajavítás, a tanítvány mozgásképzetének a fejlesztése, ha egy kiválóan ítélt versenyző technikájával teszik összehasonlíthatóvá a tanítvány mozgásvégrehajtását azonos pozíciókban.

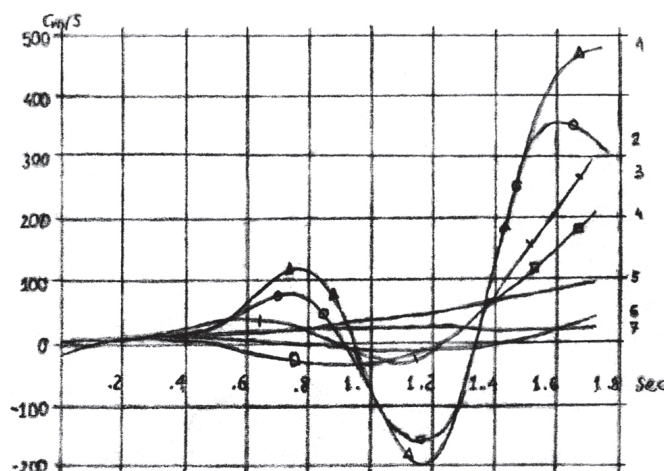
Az összehasonlítás történhet a kiváló versenyzőről és a tanítványról készült mozgókép azonos pozícióinak a képernyőn egymás alatti bemutatásával, egymásra vetítésével, a digitalizált ízületi-mozgáspontok összekötésével készített pálcikarajzzal (Például a mozgókép minden ötödik kockáján megjelöli a vizsgáló a lábujjvég, boka, térd, csípő, váll, könyök, csukló kisujjvég helyét – a lehetőségek szerint mindkét testoldalon – s ezeket a testpontokat összeköti egyenes vonallal.) A pálcikarajz kiemeli, jobban érzékelhetővé teszi a testrészek mozgását a tanítvány számára, emellett megfelelő számítógépes programmal koordináta-rendszerben tehető láthatóvá a különböző testrészek mozgása, mozgásba kapcsolódási sorrendje, sebességváltozásai;

- a legtöbb információ akkor nyerhető a technikai végrehajtásról, ha a mozgásnak nemcsak a téri és idői szerkezetét, hanem a dinamikai szerkezetét

is lehet mérni. Ezeknek az adatoknak a megszerzéséhez a videofelvételnek és a támaszfelületre gyakorolt erő mérésének egy időben kell történni.

A videofelvétel és a mérőplatós erőmérés egy időben történő végzésével a sportági, vagy versenyszám-technika részletekbe menő vizsgálatára van lehetőség. Például: megállapítható, hogy a súlylökő a kidobóhelyzetbe érkezést követően a hátul lévő lábát hogyan fordítja a dobásirány felé és nyújtja, hogy eközben milyen irányú és mekkora erő kifejtést végez a három dimenzió mentén (amelynek eredménye a medence gyors dobásirányba fordulása, a működésben soron következő törzsizmok előfeszülése), vagy a távolugró az elugrás mozgásszakaszban a vádli bekapcsolásával milyen mértékben képes gyorsítani a testtömegét.

Az egyes testrészek mozgásba kapcsolódási sorrendje, a testrész-izomcsoportok gyorsító munkája jól vizsgálható videofelvételeken megjelölt testpontok összekötésével.



21. ábra: A dobószér és testpontok vízszintes (x) és függőleges (y) irányú mozgásának sebessége az idő függvényében, oldalterpeszállásban kétkezes alsóval előrevetés közben.

1: dobószér, 2: csukló, 3: könyök, 4: váll, 5: csípő, 6: térd, 7: lábfej

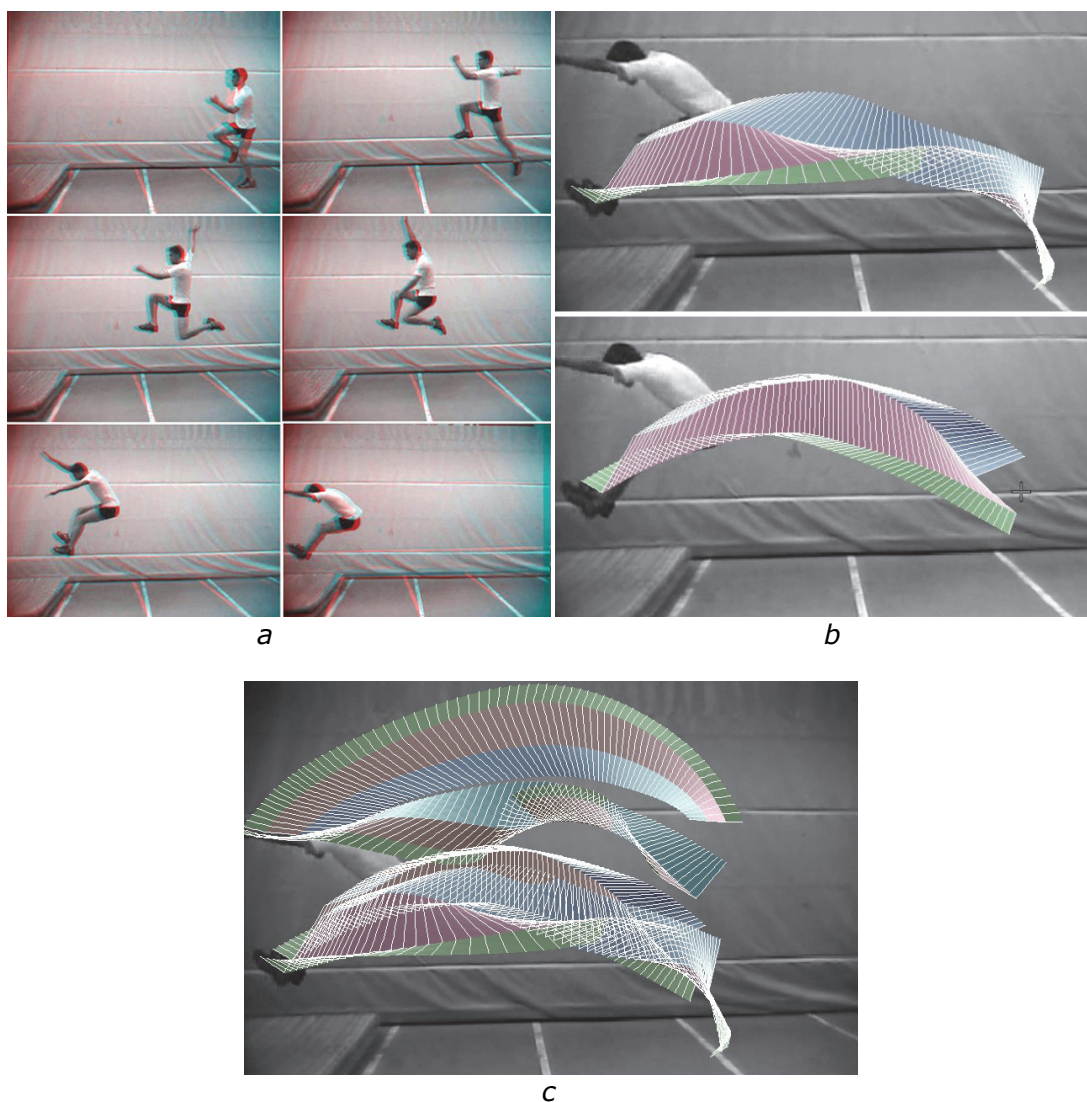
A mozgásvizsgálatokban új lehetőségeket nyújt a háromdimenziós megjelenítő, mérő- és modellező rendszer, amelynek az elterjedése a jövőben várható.

### 3.2.1. Háromdimenziós megjelenítő mérő- és modellező rendszer

A háromdimenziós megjelenítő, mérő- és modellező rendszer dr. Stuber István (TF) találmányán, a sztereokonverteren alapul, amelyet a munkatársaival alkalmassá tett mindenféle mozgás, így a sportmozgások álló- vagy mozgóképen történő háromdimenziós megjelenítésére, megtekinthetőségére és

háromdimenzióban történő mérésére is. Az álló-és mozgóképeket egyaránt két irányból kell felvenni, egy időben két fényképezőgéppel, illetve egy időben, két szinkronizált működésű videokamerával. A felvételek háromdimenziós megjelenítése állóképek esetén is, mozgóképek esetén is a kétirányú felvétel egymásra vetítésével történik. Mozgókép esetén a két irányból felvett mozzanatok egymásra vetítéséhez a két lejátszó szinkronizált működése szükséges.

A felvételek háromdimenziós megtekintése egy speciális szemüveggel lehetséges. A mérésekhez a test különböző pontjainak a mozgását mindkét kamerával készült felvételeken az  $x$ ,  $y$  tengely koordinátáin kell megjelölni. A két irányból készített, időben és térben azonos testpontok elvetülése (helyváltozása) a soron következő képkockákban a „ $z$ ” – mélységi – tengely koordinátájának a mértékét (méretét) adja.



22. ábra: (a): Távolugróról készült háromdimenziós mozgókép-sorozat az elugrás és légmunka szakaszban (b): A bal és jobb láb mozgásának a borítófelülete (c): A karok és a lábak mozgásának a borítófelülete

A háromdimenziós vizsgálórendszer technológiája és számítógépes programjai lehetővé teszik, hogy a videofelvételeken háromdimenziós méréseket lehessen végezni azáltal, hogy a számítógép a felvételeken elhelyezett mérőpontoknak megfelelően –például párhuzamos vonalakkal, vagy négyzethálókkal – a mozgás téri szerkezetének megfelelően úgynevezett „borítófelületeket” alkot, amelyeken a különböző mérések elvégezhetők. A borítófelületek a számítógépes grafika segítségével – sztereoszkóppal nézve – háromdimenziós térben, mélységben tagoltan, szoborszerűen plasztikussá válnak a szemlélő számára.

A mérési mód felvázolása után érdemes a megjelenítő, mérő- és modellező rendszer alaposabb megismerése Stuber doktornak a Falk Magazin 2008/2. számában megjelent cikkéből kiemelt részletekkel:

„Ha egy tárgyat két eltérő nézőpontból képezünk le, a kép valódi háromdimenziós látvány formájában jelenik meg a szemlélő előtt.

A sztereokonverter körül kifejlesztett háromdimenziós megjeleníthető, mérő- és modellező rendszer a makroszkópos azaz szemmel látható nagyságú felületek (emberi testek, állatok, gépek stb.) háromdimenziós leképezését, térbeli mérőpontokkal való beborítását, majd az így létrejött ponthalmazon végzett matematikai elemzést és modellezést is lehetővé teszi. Alkalmazásával tehát lehetőség nyílik felületek alakváltozásainak, illetve elmozdulásának a vizsgálatára, azaz térbeli mozgás elemzésére is. A vizsgálatok során az emberi térlátás geometriáját szimulálva, a tárgyról két szög alatt (két kameraállásból) készítünk felvételeket fényképezőgéppel, - mozgókép esetén- két elektronikailag összehangolt video kamera segítségével. Ha az így kapott képeket (az ún. sztereo-képpárt) izoláltan a szemlélő két szemébe vetítjük (tehát úgy, hogy a jobboldali kamera képét csak a jobb szem lássa, míg a bal kamera képét csak a bal), az agy számára valódi háromdimenziós látvány érzetét kelti. A képek elkülönítésére több megoldás is létezik. Az eltérő nézőpontból, ugyanarról a tárgyról készült felvételeknek izoláltan a két szembe juttatására alkalmas készülékeket sztereoszkópoknak nevezik. A legegyszerűbb, s a gyakorlatban talán leginkább ismert módszer a piros-kék szemüveges, ún. anaglif megjelenítés. Ez az eljárás a komplementer (kiegészítő) színek elvén alapul. A komplementer színek „kioltják egymást”, azaz egy kiegészítő fénynyaláb a kiegészítő színének megfelelő színszűrőn nem hatol át.

Ha tehát a jobb és a bal képet komplementer színekkel (piros és zöld, vagy kék és sárga, stb.) jelenítjük meg, majd a képpárokat ugyanilyen színű szűrőkből álló szemüvegen keresztül szemléljük, akkor fekete-fehér sztereo képet látunk. Mindkét szűrő ugyanis csak az egyik képet engedi át, a másikat pedig kioltja. Így egyik szemünkbe csak az egyik oldali, a másikba csak a másik oldali kép juthat be, s a komplementer színű képek együttesen a szürke skála fokozatainak megfelelő fényérzetet eredményeznek. Végeredményként tehát tónusos, fekete-fehér, térbeli képet látunk. Az, hogy piros és kék alkalmazása mellett miért jelenik meg háromdimenziós kép, az az emberi agy működésének a nagyszámú rejtélyei közé tartozik, hiszen a kék nem komplementer színe a vörösnek. A gyakorlatban azonban mégiscsak úgy történik, mi több, a sztereo kép ebben az esetben gyakran jobb minőségű is, mint a piros-zöld szűrőpár alkalmazásával, olyannyira,



hogy az utóbbi időkben (pl. a 3D mozikban), egyre inkább ezt a kombinációt alkalmazzák. Megjegyzendő, hogy az anaglif képhez (legalábbis részlegesen), a kép eredeti színeinek egy részét is hozzákeverhetjük, s ez bizonyos határig a látvány térbeli megjelenítését nem zavarja.

A jelenleg alkalmazott módszerek közül a legtökéletesebb eredményt a polarizált fény segítségével történő megjelenítés biztosítja. A jobb és a bal képet ez esetben „keresztezett állású” (azaz egymáshoz képest merőleges polarizációs síkot képviselő) szűrőkön keresztül szemléljük.

A fény polarizációjának elvi alapját az képezi, hogy a fény transzverzális hullámtermészetének köszönhetően, a terjedési irányára merőlegesen a fény elektromos vektorai minden irányban rezegnek. Ha a fényt lineárisan polarizáljuk, akkor a terjedési irányra merőlegesen csak egy adott síkban fog rezegni. Az erre a síkra merőleges polarizációs síkot képviselő szűrőn a fény nem tud áthatolni. Ha tehát a jobb-és a baloldali felvételt egymásra merőleges síkokban polarizált fénnel vetítjük ki, a szemüvegben elhelyezett szűrők az egyik szembe csak az egyik, a másikba csak a másik képet engedik belépni.

A polarizációs szemüveg gyakorlatilag tökéletes szűrést hajt végre, s a látórendszerben az eredeti színeknek megfelelő, különösen jó minőségű, rendkívül életszerű, valódi háromdimenziós kép keletkezik. A piros-kék szemüveg alkalmazásának legfőbb előnye kétségtávan az, hogy technikailag különösen egyszerű, hiszen a kép bármilyen felületen, a számítógép képernyőjén (legyen az egy laptop, vagy bármilyen egyéb számítógép), ugyanúgy megjeleníthető, mint projektorral kivetítve, vagy papírra nyomtatva. Hátránya, hogy a kép eredeti színei egyáltalán nem, vagy csak részlegesen őrizhetők meg és a jó minőségű, szellemképtől mentes háromdimenziós látvány létrejöttének feltétele, hogy a színszűrők az adott színeknek egy meghatározott tónusát képviseljék.

A fent említett valódi háromdimenziós megjelenítő és mérő rendszer másik előnye, hogy segítségével a sztereo képpárokon háromdimenziós mérések végezhetők. Ezzel a biomechanika egyik legnagyobb problémája oldódott meg egy csapásra, nevezetesen, hogy miként lehet egy mozgást valódi háromdimenziós térben elemezni, illetve modellezni, megállapítva, hogy az adott mozgás milyen pályákon fut be, s ezeknek a pályáknak a kiterjedése hogyan viszonyul a „párizsi méterrúdhhoz”. Így ugyanis számszerűsítve, centiméterekben, milliméterekben lehet kifejezni az elmozdulás nagyságát, térbeli szögekkel lehet leírni az ízületekben létrejött elfordulások irányát és mértékét, s borítófelülettel lehet bevonni azt a súrolófelületet, amelyet egy test részei, például egy emberi test mozgó végtagjai a levegőben végigjárnak. A mérőpont halmazra alapozva meg lehet határozni a test adott pontjai által bejárt út hosszát, illetve az idővel egybevetve, annak sebességét és gyorsulását, illetve szögsebességét és szöggyorsulását. Tehát tér, idő s dinamika (dinamika, ritmika és plasztika) egyaránt jellemezhető, „SI” mértékegységekben meghatározva. Mindehhez csupán arra van szükség, hogy a felvétel rendelkezzen a mélységi adatokkal is, ami a felvett kép eltérő perspektívájából adódik, illetve az erre alapozott mérési módszerekkel meghatározható.

A sztereofotogrammetriai mérés elvi alapját az képezi, hogy a két eltérő nézőpontból létrejött képpár, a vízszintes (x) tengelyen való elvetülés, az úgynevezett parallaxis révén magában rejti az egyes képpontok térbeli pozíciójának a paramétereit, azaz nemcsak síkbeli (x, y), hanem mélységi (z) koordinátájának a nézetét is. Elméletileg, a felvételeket egymáshoz képest 14 fokban kell elkészíteni (hiszen a két pupilla, tankönyvi átlag szerinti 65 milliméteres távolsága esetén az egy pontra tekintő szemek tengelyei ilyen szöget zárnak be egymással). A vizsgálati tapasztalatok szerint azonban az optimális, az eredetihez hasonló térbeli látvány ennél valamivel kisebb, 10-12 fokos szög mellett jön létre.

A háromdimenziós vizsgálórendszer technológiája és számítógépes programjai lehetővé teszik, hogy ezeken a felvételeken háromdimenziós méréseket végezzünk, azaz a vizsgált felületeket térbeli mérőpont-halmazsal borítsuk be, majd ezekre a pontfelhőkre matematikai borítófelületeket számítsunk ki, s az így nyert felületeket számítógépes grafika segítségével árnyékolt, plasztikus, virtuális „tárgyként” jelenítsük meg, mozgassuk, forgassuk, deformáljuk, belőlük animációkat stb. készítsünk.

Mindezt azonban a számítógép a hagyományos „3D grafika” eljárásaitól eltérően, sztereo-képpárok formájában valósítja meg, s ezek a képpárok sztereoszkóppal szemlélve valódi háromdimenziós térben, mélységben tagolt, plasztikus, szinte „kézzel fogható” látvány formájában jelennek meg a szemlélő előtt.

A mérések eredményeként létrejövő 3D ponthalmazokon, illetve térbeli felületeken az eddigtől eltérő szemléletű, egészen új lehetőségeket kínáló matematikai elemzések és modellezések is végezhetők, amelyek lehetővé tehetik a felületek struktúrájának mélyreható jellemzését, valamint azok mozgásainak, illetve alakváltozásainak a tanulmányozását.”

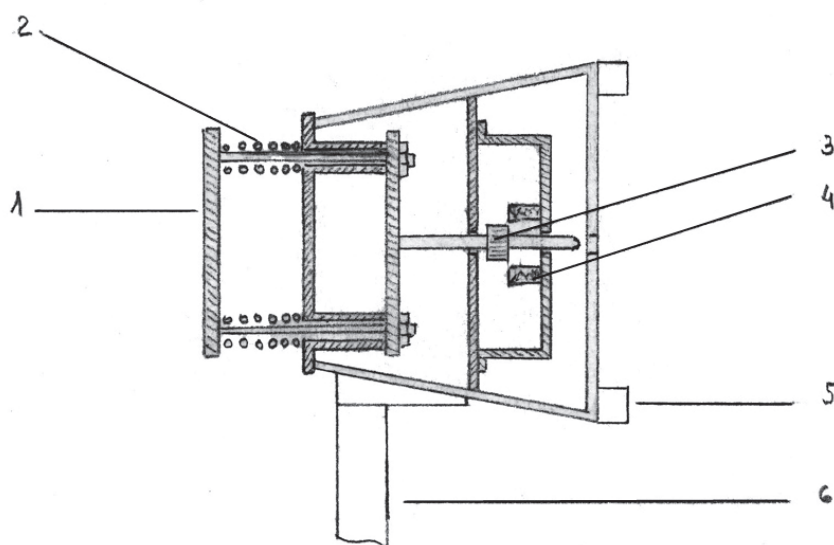
### **3.2.2. Az ütéstechnika vizsgálata az ökölvívásban**

Az ökölvívó eredményessége jelentős részben a fejre mért ütések hatékonyságától függ. A fejre mért ütések akkor hatékonyak, ha a találat pillanatában hirtelen, gyors sebességváltozás történik, amely valamilyen mértékű agyrázkódást idéz elő. Az ütés legdinamikusabb, de viszonylag kis kitérésű szakasza közvetlenül az ököl becsapódásához kapcsolódik, amikor az ütest végző ökölvívó testének a mozgási energiája még nem fejt ki a hatását. Az ezt követő mozgásszakaszban, amikor az ököl mozgási energiája már felemészthető az ökölvívó csak „testtel üt”, tol. A „testtel ütés” nagyobb erejű, mint az ököl becsapódását előidéző erő, de mivel a „testtel ütés” lassúbb, nem hozza létre a fej gyors sebességváltozását, vagyis a rázkódást. – Ráadásul az ütések időtartamának az elhúzódása miatt növeli az ütő ökölvívó védtelenségi idejét és a hatékony ütéshez viszonyítva több energiát használ fel.

Az ütésmérő egy elektromechanikus és egy mérő-regisztráló egységből áll. Úgy működik, hogy az ütőfelületre gyakorolt erőhatásra az ütőfelület rugó ellenében elmozdul, amelynek következtében a hozzáépített ferromágneses rúd egy

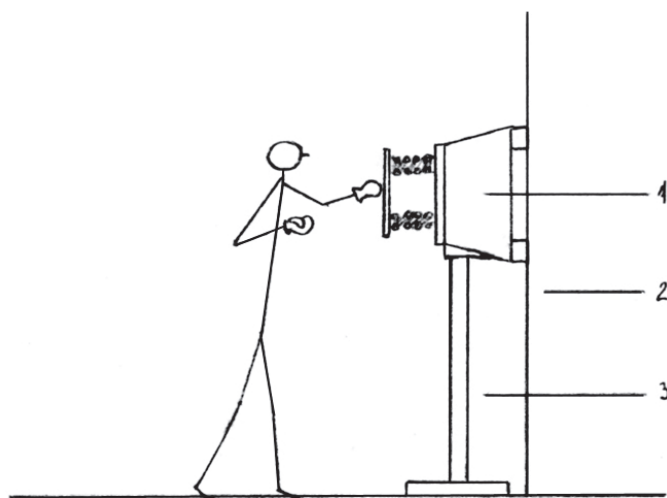
indukciós tekercsben feszültséget kelt. A kapott jel egy feldolgozó, átalakító egységen halad át, majd a kijelző egységbe kerül, amely mutatós műszert, vagy digitális kijelzőt és regisztráló berendezést tartalmaz a mért változások rögzítésére. Ha az eszköz össze van kapcsolva időmérővel, akkor fényjelre egyszerű és választásos reakcióidőt is mér.

Az ütésmérő eszközzel az ütéstechnika tanulásának, javulásának a folyamata is nyomon követhető.



23. ábra: Az ökölvívó-ütés vizsgálóeszköz érzékelője

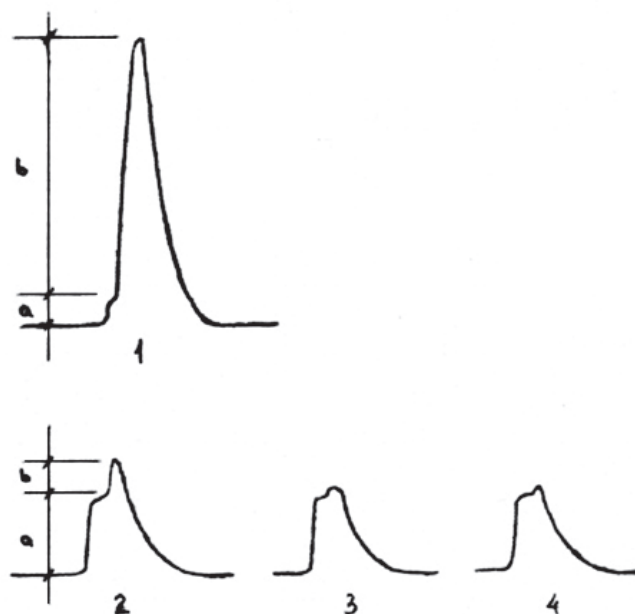
1: ütfelület, 2: spirálrugó, 3: ferromágnes, 4: indukciós tekercs, 5: támasztóláb, 6: tartóállvány



24. ábra: Ökölvívó-ütés vizsgálat

1: ütésmérő, 2: épületfal, 3: tartóállvány





25. ábra: Ökölvívó-ütés vizsgálati regisztrátumok

1: gyakorlás előtti ütés (a: erőhatás az ököl ütközése pillanatában, b: tolás), 2, 3, 4: ütések regisztrátumai a gyakorlás folyamatában (a: erőhatás az ököl ütközése pillanatában, b: tolás)

### 3.3 A test mikromozgásainak, a tremoroknak az eredete és mérése

A test mikromozgása, a tremor nagyon kis amplitúdójú mozgás, amely az ember vegetatív idegrendszeri működésétől függő izomtónus változásokhoz és a szívösszehúzódásokkal együtt járó pulzushullámokhoz köthető. Az egész test mikromozgása álló helyzetben és fekvőhelyzetben, a testrészek (főként a kar) mikromozgása különböző tartásos helyzetekben mérhető. A mérési folyamatban fontos a mérést hátrányosan befolyásoló izomaktivitás legnagyobb mértékű csökkentése.

A méréshez a mozgásérzékelőt az állásban végzett vizsgálat esetén a fejre, vagy vállra, a hátonfekvésben végzett mérésnél a fejre, vagy lábfejre kell helyezni. A végtagon mérés esetén az elhelyezés a végtag távolabbi részére célszerű.

Ha a mérés a KG-ISZSI mikromanipulációs tremorméterével, vagy ahhoz hasonló felépítésű, működésű mérőeszközzel történik, akkor információt nyerünk az összes rezgés, kilengés időegység alatti gyakoriságáról, egy beállítható nagyságrend feletti kilengések számáról.



26. ábra: Mikromanipulációs tremométer

A kéz mikromozgásainak a vizsgálatára alkalmazható a kontakt tremométer is. Az egyik változata fémlemezbe fúrt különböző átmérőjű lyukakkal van ellátva, amelyekbe egy fémpálcával kell beletalálni úgy, hogy a fémpálca ne érjen a furat oldalához. Ha a fémpálca a furat oldalához ér, az hibának számít, amelynek számát és időtartamát számláló-jelfogó tárolja – ha ezzel is el van látva a mérőeszköz. Minél kisebb furatba képes betolni a fémpálcát a vsz a furat falának az érintése nélkül, annál biztosabb a kéztartása.

A kontakt tremométer egy másik változatánál, a fémpálcát egy fémlemezbe mart hullámvonalú résen kell végigvezetni a fémlemez érintése nélkül. Az értékelés módja hasonló, mint a furattal ellátott kontakt tremométer esetén.

Ha a fémpálca a vizsgálat közben a lyukakkal, vagy a hullámvonalú réssel ellátott vizsgálóeszköz fémlemezéhez ér – egy áramkört zárva, a konstrukciótól függően – lámpa gyullad fel, vagy csengő szólal meg. Ez utóbbi két változatnál jobb, ha nincs külön hibajelző berendezés, mert ez csak megzavarja a vsz-t a feladatvégrehajtásban, növeli a hibázást.



27. ábra: Tremor mérés kontakt tremométerrel

A test, vagy testrész mikromozgások eredményei támpontul szolgálnak a sportág, vagy versenyszám felállításának, végrehajtási testhelyzetének és eredményes végrehajtásának a kialakításához (például sportlövészet, íjászat).

### **3.3.1. Egy kereskedelmi forgalomban kapható, a sportlövészetben alkalmazható elektronikus mérőrendszer vázlatos ismertetése**

A sportlövészetben manapság többféle elektronikus mérőrendszer van kereskedelmi forgalomban. A nagyvonásokban ismertetésre kerülő mérőrendszer is rögzíti a versenyző lövéseredményeit és fontos adatokat szolgáltat a lövéseket kísérő jelenségekről.

A mérőeszköz fő részei és rendeltetésük:



*28. ábra: Sportlövők a lőállásban, háttérben az elektronikus céltáblával, közelükben a lövéssel kapcsolatos adatokat megjelenítő képernyővel*

- elektronikus céltábla, amelyet a lőállástól 4-12 m távolságra kell elhelyezni;
- optikai érzékelő, amely érzékeli a céltáblát és a célzási pontot;
- a sportlövő közelében lévő optikai érzékelő képernyője, amelyen görbe formájában jelenik meg a célzási nyom és a pulzusszám változása, kóralakú terület formájában a lövés helye, számszerűen a lövéseredmény, oszlopgrafikon formájában az elsütő billentyűre gyakorolt nyomóerő szintje;
- a célzás közben, az elsütéskor mért adatok és lövéseredmények számítógépben kerülnek rögzítésre, amelyek bármikor előhívhatók.



29. ábra: Az optikai érzékelő képernyőjén megjelenő adatok

A görbék színeinek jelentése: zöld – a fegyvercső mozgása, sárga – a fegyvercső mozgása az utolsó másodpercben, kék – az elsütő billentyű elhúzása, piros: a fegyvercső mozgása az elsütés után

A mérőrendszer alkalmazásának – a mért konkrét adatok megismerése mellett – nagy jelentősége, hogy a versenyző minden lövése alatt figyelemmel kísérheti a saját belső szervi működéseinek, a vegetatív idegrendszer izomfeszültség változásaiban is érzékelhető hatását, és ezeket – edzői segítséggel – megtanulhatja oly módon figyelembe venni a lövések végrehajtásánál, hogy minél kevésbé akadályozzák a jó lövéseredmények elérését.

### 3.3.2. Egy egyedi készítésű, a sportlövészetben jól alkalmazható mérőrendszer rövid ismertetése

A 46 évvel ezelőtt létrehozott mérőrendszer az akkori technikai színvonalnak megfelelően korszerű, talán úttörőnek volt mondható. A használatával négy területről volt lehetőség adatokat gyűjteni a lövőről, az ötödik a lőlapon megjelenő lövéseredmény volt

Célkitűzésünk szerint a lőtéljesítményt befolyásoló tényezők vizsgálatát fekvőhelyzetben történt lövések közben végeztük:

- pulzusszámot EKG-val,
- a fegyvercső mikromozgásait tremométerrel,
- az elsülést az ujjbegy elsütő-billentyűre irányuló nyomásának a változásával,
- a GBR változásokat a lábfej talpboltozati részéről levett bőrellenállás változásokkal.

A mért paraméterek egy hatcsatornás regisztrálón kerültek folyamatos rögzítésre, ezáltal lehetővé vált a mért tényezők változásának az egyidejű megfigyelése, értékelése.

A mért eredményekből hasznos következtetések adódtak, amelyek semmivel nem jelentettek kevesebbet, mint a mai műszaki technikával hozzáférhetők. Sőt, még az is megkockáztatható, hogy a szóban forgó egyedi mérőeszköz az egyszerűsége ellenére is könnyebben átlátható, több szakmai segítséget nyújtott az edző és a versenyző számára, mint a mai korszerű technika. Éppen ezért a kereskedelemben kínált jelenlegi eszközök szakmai alkalmasságával nem szabad megelégedni, mert a tapasztalt edző, sportszakember, műszaki szakember Magyarországon ennél ma is többre képes.

### **3.3.3. Az izomfeszülés elkülönített szabályozásának a mérése elektromiográffal**

A méréshez elektródákat kell elhelyezni a mérendő izomra, amelyek összeköttetésben vannak a mérő-regisztráló egységgel, egy hangszóróval és egy oszcilloszkóppal.

A vsz. feladata, hogy egy – például a bicepsz – izmának egyetlen motoros egységét hozza működésbe. A vizsgálat kezdetén, amikor még sok izomrost kerül egy időben ingerületbe, a hangszóróból sustorgó zaj hallható, az oszcilloszkópon sok hullámvonal jelenik meg.

Néhány perces gyakorlás után a vsz. eljuthat addig, hogy csak egyetlen magasságú és változó erősségű hangot hall, az oszcilloszkópon pedig egyetlen hullámvonal jelenik meg.

További gyakorlással a vsz. képes lesz arra, hogy az általa meghatározott ritmusban működtesse az egyetlen izomrostját. Ehhez azonban nemcsak nagy figyelemkoncentráció, hanem az is kell, hogy a vsz. képes legyen az izom többi izomrostját működésen kívül hagyni, amelyet – esetünkben – a bicepsz tudatos ellazításának az élményével és a bicepsz nagyon kis erősségű megfeszítésének az érzésével képes végrehajtani.

Feltételezések szerint a sportlövőknel érdemes lenne ez irányban alaposabb vizsgálatokat végezni, első lépcsőben az elsütő billentyű elhúzásában működő izmok izolált – csak a billentyű elhúzásához feltétlenül szükséges izomrostok – működtetésével, más izmrészek relatív inaktivitásával egy időben.



#### **4. A KONDICIONÁLIS KÉPESSÉGEK SZEREPE ÉS MEGJELENÉSI FORMÁI A SPORTTELJESÍTMÉNYEKBE**

A kondicionális képességek a szervezet működési összhangja által megteremtett testi, lelki, szellemi tulajdonságok együttesét jelentik, amelyek birtokában az ember alkalmassá válik a legkülönbözőbb tevékenységek, így a sporttevékenységek végzésére is.

A kondicionális képességek (erő, gyorsaság, állóképesség, hajlékonyság) a sportban a legkülönbözőbb szerkezetű mozgások célszerű (szükség szerint esztétikus) végrehajtását alapozzák meg. Ezeknek a képességeknek a kiterjedtségét és mértékét a versenysportban a sportág, vagy sportági versenyszám jellemző mozgásformáinak, technikai és taktikai elemeinek a magas szintű végrehajtási szükséglete határozza meg. Vagyis azoknak a képességeknek a szükséglete, amelyek szoros összefüggésben vannak a sportági, a versenyszám teljesítménnyel, amelyek biztosítják, lehetővé teszik edzőkörülmények között a mozgástechnika továbbfejlesztését, megszilárdítását, versenyhelyzetben a sportág technikai eszköztárának, a versenyszám-technikának a biomechanikai, élettani szempontból a versenyző, a játékos adottságaihoz viszonyítottan legkedvezőbb technika végrehajtását, a sportági taktika megvalósítását. A sportágak tevékenységtartalmától, tevékenységcéljától függően tehát a kondicionális képességi szükséglet iránya és mértéke jelentősen eltérhet a különböző sportágak között. Például egy súlyemelő és egy kalapácsvető antigravitációs izmai maximális erejének a fejlesztése irányában nagy a hasonlóság, az átfedés de amíg a súlyemelőnél a fejlesztés határa (mértéke) elvileg a végtelen, a kalapácsvetőnél a kalapácsvetés bonyolult téri szerkezete és a sajátos dinamikai szerkezete, képességi szükséglete miatt behatárolt.

A kondicionális képességek felosztása:

- Erő:   - maximális erő  
         - gyors erő  
          - explozív erő  
          - reaktív erő





- állóképességi erő:
  - erődominanciájú állóképességi erő,
  - azonos erő és állóképesség dominanciájú állóképességi erő,
  - állóképesség dominanciájú állóképességi erő.

Gyorsaság:

- mozdulatgyorsaság,
- mozgásgyorsaság.

Állóképesség:

- rövid időtartamú állóképesség,
- közepes időtartamú állóképesség,
- hosszú időtartamú állóképesség.

Hajlékonyság.

A kondicionális képességek megjelenési és működési formái:

Az **erő** fizikai értelemben vektormennyiség, amelynek nagysága, iránya és támadási helye van.

Az **izomerő**, az izomzat aktív működéséből (koncentrikus, excentrikus, statikus) származó erőhatás, amely az emberi testre ható erők legyőzésében, korlátozásában, vagy ellensúlyozásában valósul meg.

A **gyorsaság** az izomzat gyors összehúzódásán alapuló képesség, amely a mozdulatok, mozgások lehető legnagyobb sebességű, legrövidebb idő alatt végbemenő végrehajtását teszi lehetővé.

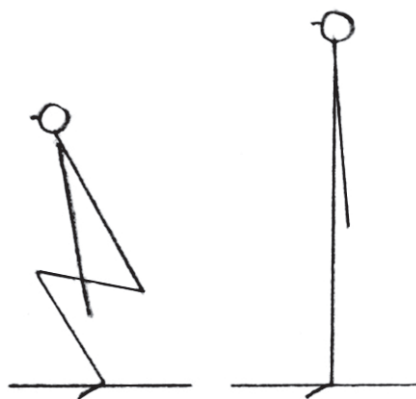
Az **állóképesség** az izommunka jellemző intenzitásának a huzamosabb ideig történő fenntartása.

A **hajlékonyság** a testrész-mozgások, az ízületi mozgások kiterjedését befolyásolja, amely az izmok, inak, ízületi szalagok elasztikusságától, az izmok ellazulási képességétől, nyújthatóságától függ.

Az erő, a gyorsaság, állóképesség közötti kapcsolat alapján az erő, gyorsaság és állóképesség sajátos formái valósulnak meg a sportban: a maximális erő, gyors erő, állóképességi erő, mozdulatgyorsaság, mozgásgyorsaság, rövid időtartamú, közepes időtartamú és hosszú időtartamú állóképesség.

Az izomerő mozgásokban, testhelyzetekben megnyilvánuló változatai az izomműködés formáira épülnek: koncentrikus, excentrikus, statikus.

A **koncentrikus** izomműködés során az izom megfeszül és összehúzódik, megrövidül. Így működik például a combfeszítő izom mélyguggolásból felállásnál.



30. ábra: Mélyguggolásból felállás

Az **excentrikus** izomműködésnél az aktivizált izom megfeszül, de nem rövidül meg, hanem megnyúlik. Ilyen módon működik például a combfeszítő izom, állásból végzett leguggolás során.

A koncentrikus és excentrikus izomműködéssel kapcsolatban meg kell említeni, hogy ezeknél a működési formáknál az izomfeszülés mértéke, kiterjedtsége egy-egy izmon belül a létrehozott ízületi szög változásával együtt változik. Ellenben egy erre megfelelő gépi szerkezet alkalmazásával végezhető egyenletes sebességű mozgás állandó maximális izomfeszüléssel is. Ez utóbbi az **izokinetikus** izomműködés.

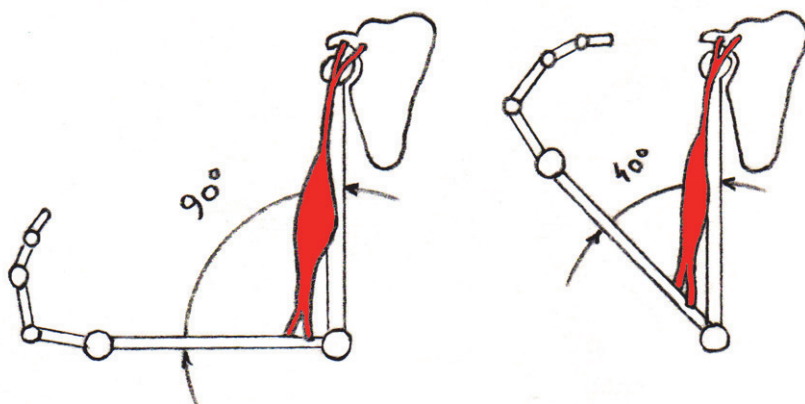
**Statikus** izomműködés esetén az izom megfeszül, de a hossza nem változik. Nincs elmozdulás, az izom eredése és tapadása között nincs távolságváltozás. A karfeszítőkre vonatkoztatva például: nyomjuk a bordásfal egyik – számunkra elmozdíthatatlan – fokát.

A különböző mozgások végrehajtása során az izomzat ritkán működik tiszta formában (koncentrikusan, excentrikusan, statikusan), a legtöbb mozgás vegyes izomműködést igényel.

**Izotóniás** izomösszehúzódnál az izom megrövidül, de ezalatt az izomfeszülés mértéke nem változik, mert az erőhatás, amely ellenében az izom összehúzódik, szintén nem változik, állandó marad. Az élő szervezetben ilyen izomösszehúzódásra nem könnyű példát találni.

**Auxotóniás** izomösszehúzódnál az izom megrövidül és ezalatt az izomfeszülés mértéke változik. A feszülésváltozás oka az, hogy különböző ízületi szögek alatt az izomösszehúzódás következtében elmozduló testrész különböző mértékű ellenállást jelent az összehúzó izom számára. Például mélytartásból történő karhajlítás során a bicepsznek nagyobb erőt kell kifejteni 90°-os könyökszögnél, mint 40°-os könyökszögnél. Vagyis 90°-os könyökszögnél a karhajlító izom jobban megfeszül, mint 40°-os könyökszögnél.

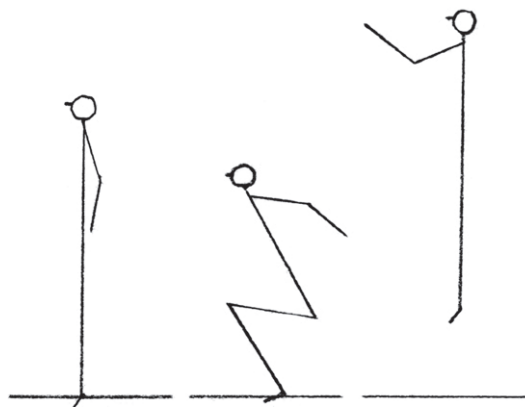




31. ábra: Auxotóniás izomműködés karhajlításnál

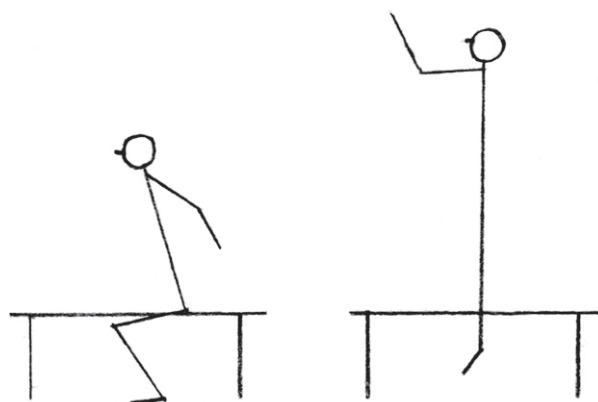
A **maximális erő** az a legnagyobb erő kifejtés, amelyre az izomzat akaratlagosan, különböző működési formákban (koncentrikus, excentrikus, statikus) képes. Az egyénileg optimális maximális erő szint előfeltétele a gyorsító és az állóképességi erő teljesítményeknek.

A **gyorsító** a testre ható erők nagysebességű izom-összehúzóddással történő legyőzésének a megnyilvánulása. Például: talajon állásból felugrás függőlegesen felfelé. A gyorsító speciális változata az **explozív** (robbanékony) és a **reaktív** izomerő.



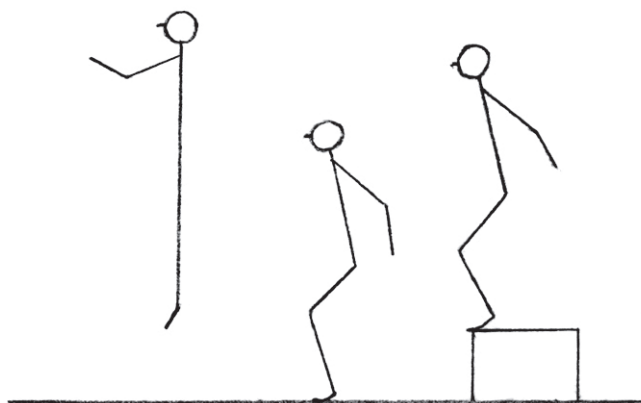
32. ábra: Talajon állásból felugrás függőlegesen felfelé

Az **explozív izomerő** a testre ható erőknek a test nyugalmi állapotából történő gyors legyőzésében megnyilvánuló, a működtetendő izmok nyugalmi tónusából indított erőhatás. Például: padon ülés lovagló ülésben viszonylag ellazított izmokkal, és ebből gyors felugrás függőlegesen felfelé (33. ábra).



33. ábra: Padon lovaglóülésből felugrás függőlegesen felfelé

A **reaktív izomerő** az aktivizált izom rövid időtartamú – különböző feltételekkel felfokozott – előfeszülését követő izom-összehúzódás során kifejtett erő. Például: a talajról függőlegesen felugrás testhelyzetében – amennyiben lehetséges – lecsúszásszerű leugrás emelvénnyel úgy, hogy a talajra érés pillanatában a bokaszög, térszög, csípőszög a lehető legkevesebbet csökkenjen, s ebből azonnal gyors felugrás függőlegesen felfelé (34. ábra).



34. ábra: Reaktív ugrás függőlegesen felfelé

Az **állóképességi erő** a testre ható erők izomműködéssel történő tartós legyőzését, korlátozását, vagy ellensúlyozását jelenti. Lényegében az erő és az állóképesség kombinációja.

Az **erődominanciájú állóképességi erő** esetében az erő 50-60%-ban vesz részt a teljesítményben.

Az **azonos erő és állóképesség dominanciájú** állóképességi erő teljesítményekben az erő és az állóképesség fele-fele arányban vesz részt.

Az **állóképesség dominanciájú** állóképességi erő teljesítményekben az erő 25-40%-ban részesül a teljesítményben.



A **mozdulatgyorsaság** egy teljes mozgásból kiemelt mozgásrészben végrehajtott testrészmozgás sebességére vonatkozó teljesítménytényező.

A **mozgásgyorsaság** egy testhelyzet, vagy helyváltoztatás sebességére vonatkozó teljesítmény-összetevő.

A **rövid időtartamú állóképesség** a 35 másodperc és a 2 perc közötti maximális teljesítményekre irányuló munkavégzésre vonatkozik, amelyeknél az aerob energianyerés 20%-os, az anaerob energianyerés 80%-os. (Az aerob energianyerés oxigén felhasználásával, döntően zsírokból és szénhidrátokból történik, az anaerob energianyerés pedig oxigén felhasználás nélkül, az izomsejtekben tárolt magas foszfortartalmú vegyületekből – az ATP-kratinforszát rendszerből.)

A **közepes időtartamú állóképesség** a 2 perctől 10 percig tartó maximális teljesítmények elérését célul tűző munkavégzésre vonatkozik, amelyeknél az aerob energianyerés 50-60%-os, az anaerob 50-40%-os. Az anaerob energiamozgósítás általában annál nagyobb, minél magasabb a mozgásintenzitás.

A **hosszú időtartamú állóképesség** a 15-30 perc feletti ideig tartó maximális teljesítmények elérését lehetővé tevő munkavégzésre vonatkozik. Ezeknél a munkateljesítményeknél az aerob-anaerob energianyerés – a terheléstől függően – különböző arányban történik: 70-30, 90-10 és 95-5%-ban.

A testnevelés és sport gyakorlatában az izomerő, az izomerő-kifejtés jellege, kiterjedtsége, irányultsága alapján is különbséget teszünk az izomerő megnyilvánulásai között:

Az **általános izomerő** a test különböző izomcsoportjainak az együttesére vonatkoztatott erőszint, amely lehetővé teszi sokféle mozgásforma végrehajtását, megalapozza a sajátos mozgásképessegek fejlesztését.

A **speciális izomerő** egy sportági versenytechnika, vagy valamely mozgásrészletének a végrehajtásakor kifejtett erő szintje.

**Abszolút erőnek** nevezzük a külső elektromos ingerléssel kiváltott maximális izometrikus (statikus, elmozdulás nélküli) erőt és az excentrikus izomműködés közben kifejtett erőt.

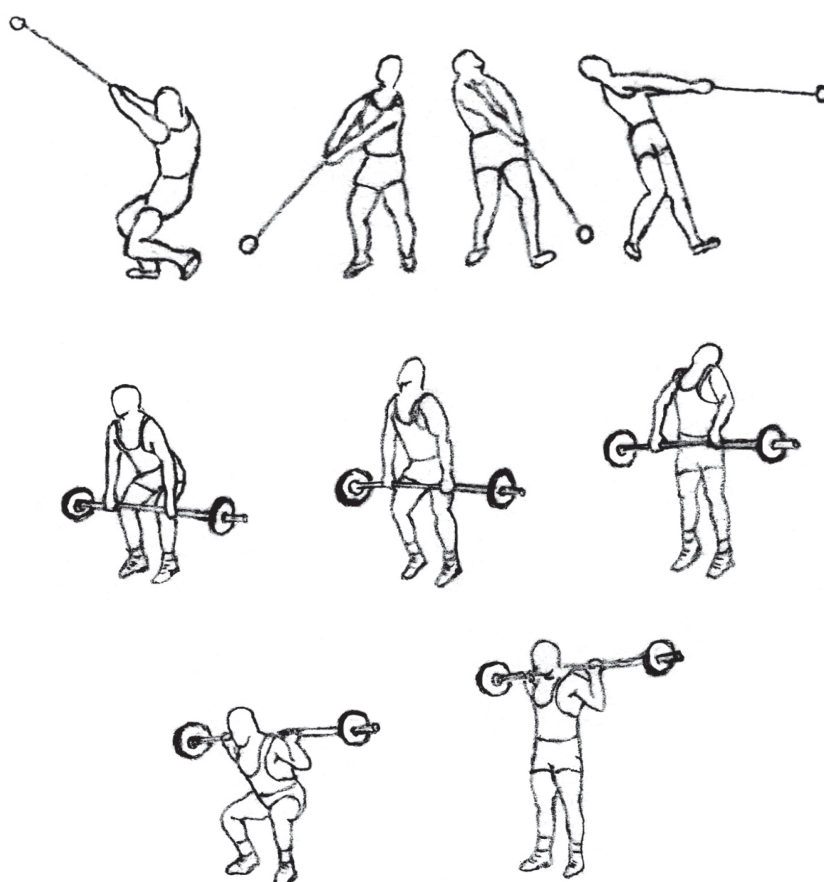
A **relatív erő** egy képletből számított mutatószám, a maximális erő és a testsúly hányadosa (maximális erő/testsúly, azaz egy testsúlykilogramra eső erő mértéke).

Az **erődeficit** az abszolút erő és az akaratlagosan, izometrikus kontrakcióval kifejtett statikus erő szintje közötti különbség, mely az akaratlagos erő kifejtés mértékét mutatja.

Az **általános gyorsaság** (alapgyorsaság), általános állóképesség (alap-állóképesség) a test izomcsoportjainak az együttesére vonatkoztatott képességi szint – amely az általános izomerőhöz hasonlóan – megalapozza a speciális mozgásképessegek fejlesztését.

#### 4.1. A maximális izomerő-mérés eszközei és módszerei a versenysportban

A versenyteljesítményekhez közvetlenül kapcsolódó izomcsoportok maximális erőszintje mérhető versenygyakorlatok-, speciális gyakorlatok mozgásszerkezetében, valamint – a lehetőségek szerint elkülönített formában – izomcsoportonként. Másképpen fogalmazva: versenytechnika végrehajtása közben, speciális gyakorlat végrehajtása közben és mozgáselem végrehajtása közben.



35. ábra: Hasonló szerkezetű mozgásrészek a kalapácsvetésben, a súlyemelő szakításban és a mélyguggolásból felállásban

A versenygyakorlatok mozgásszerkezete rendszerint bonyolult, különböző irányú, terjedelmű, sebességű test- és testrész-mozgásokból tevődik össze. A speciális gyakorlatok a versenytechnika valamely részét alkotják, ennél fogva a mozgásszerkezetük egyszerűbb, mint a versenytechnika mozgásszerkezete. Mindebből következően a versenygyakorlatok végrehajtásával a mozgássorban résztvevő izomcsoportok összehangolt maximális erőteljesítménye, a speciális gyakorlatokkal az izomcsoportoknak a versenytechnika elkülöníthető részeiben kifejtett maximális ereje mérhető. A versenygyakorlatokban nyújtott maximális



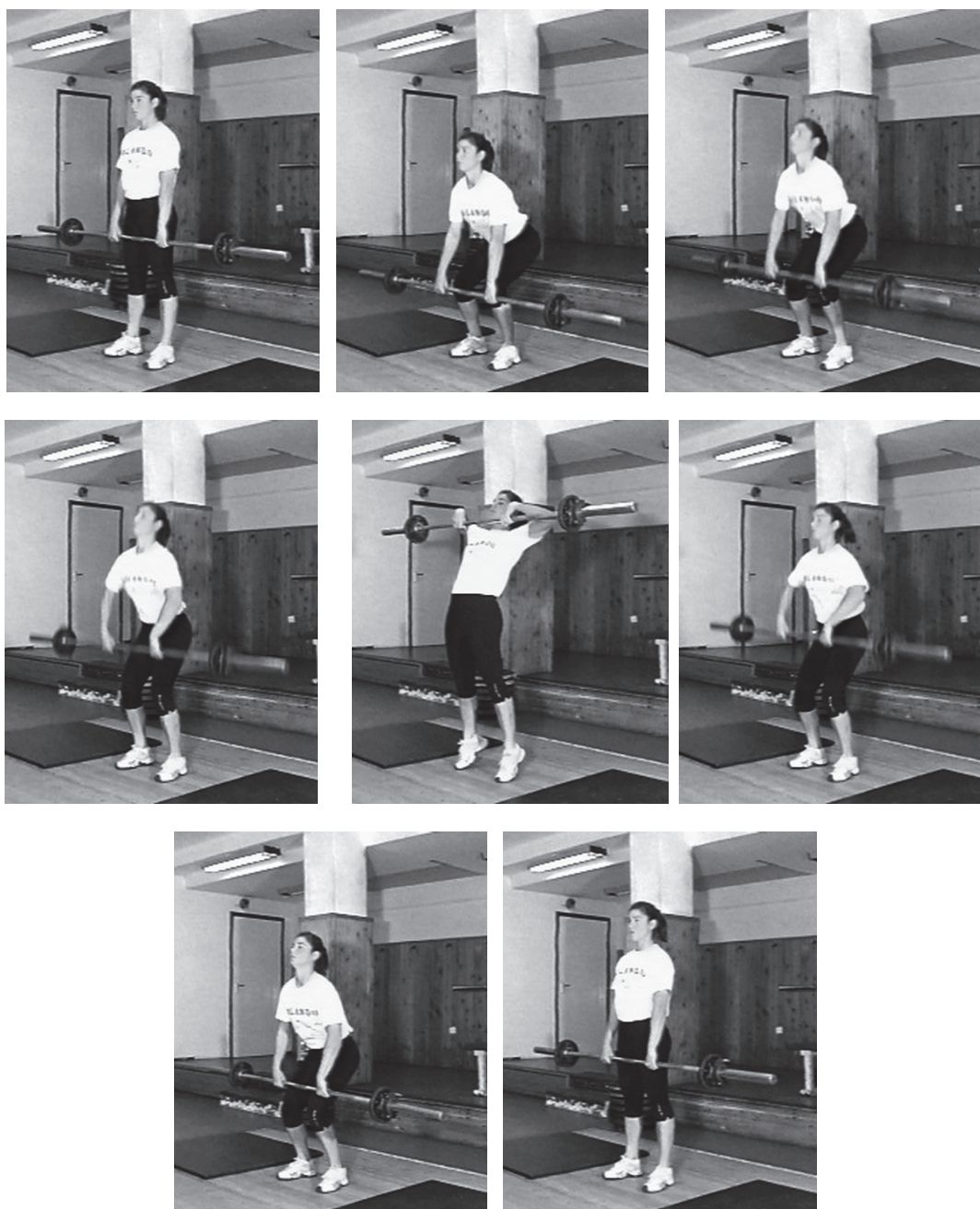
erőteljesítmények elérése egyes izomcsoportok domináns részvételéhez kötött. A speciális gyakorlatokkal történő maximális erő mérése közelebb visz a versenyteljesítményben legjelentősebb izomcsoportok maximális erejének a megállapításához, de az egyes testrész-mozgások során kifejtett maximális izomerő mérése adja a legpontosabb tájékoztatást. A testrészmozgások során kifejtett izomerő-kifejtés méréshez a versenytechnika téri szerkezetéből ki kell emelni azokat a mozgásrészeket, izomcsoportokat, amelyek meghatározóak a versenymozgás létrehozásában, a versenymozgás-teljesítményben.

Vannak sportágak, amelyekben hasonló (vagy éppen azonos) szerkezetű mozgásrészek vannak. Például súlyemelő szakításnál az elemeléstől a kiállásig terjedő mozgásszakasz és a kalapácsvetésnél a kidobás előtti kétlábtámaszos helyzetbe érkezéstől a szerkirepülésig terjedő mozgásszakasz. Mivel az emelőmozgás mindkét versenytechnikában szerepel – de a szakításnál egyszerűbb mozgásszerkezetben – ezért a szakításban nyújtott teljesítmény mérésével jó közelítéssel állapíthatjuk meg a kalapácsvető, kidobás szakaszban kifejezhető maximális erejét. Még egyszerűbb, pontosabb a mérés, ha az alsó végtag antigravitációs izmainak a maximális erejét vállra vett súlyzóval, mélyguggolásból felállással, azaz egy mozgáselemmel mérjük – 35. ábra. (Szükséges megjegyezni, hogy a „speciális gyakorlat” elnevezés nemcsak a mozgásszerkezeti hasonlóság, hanem a teljesítménykapcsolat alapján is történik.)

#### **4.2. A maximáliserő mérése súlyemelő, és súlyzós gyakorlatokkal**

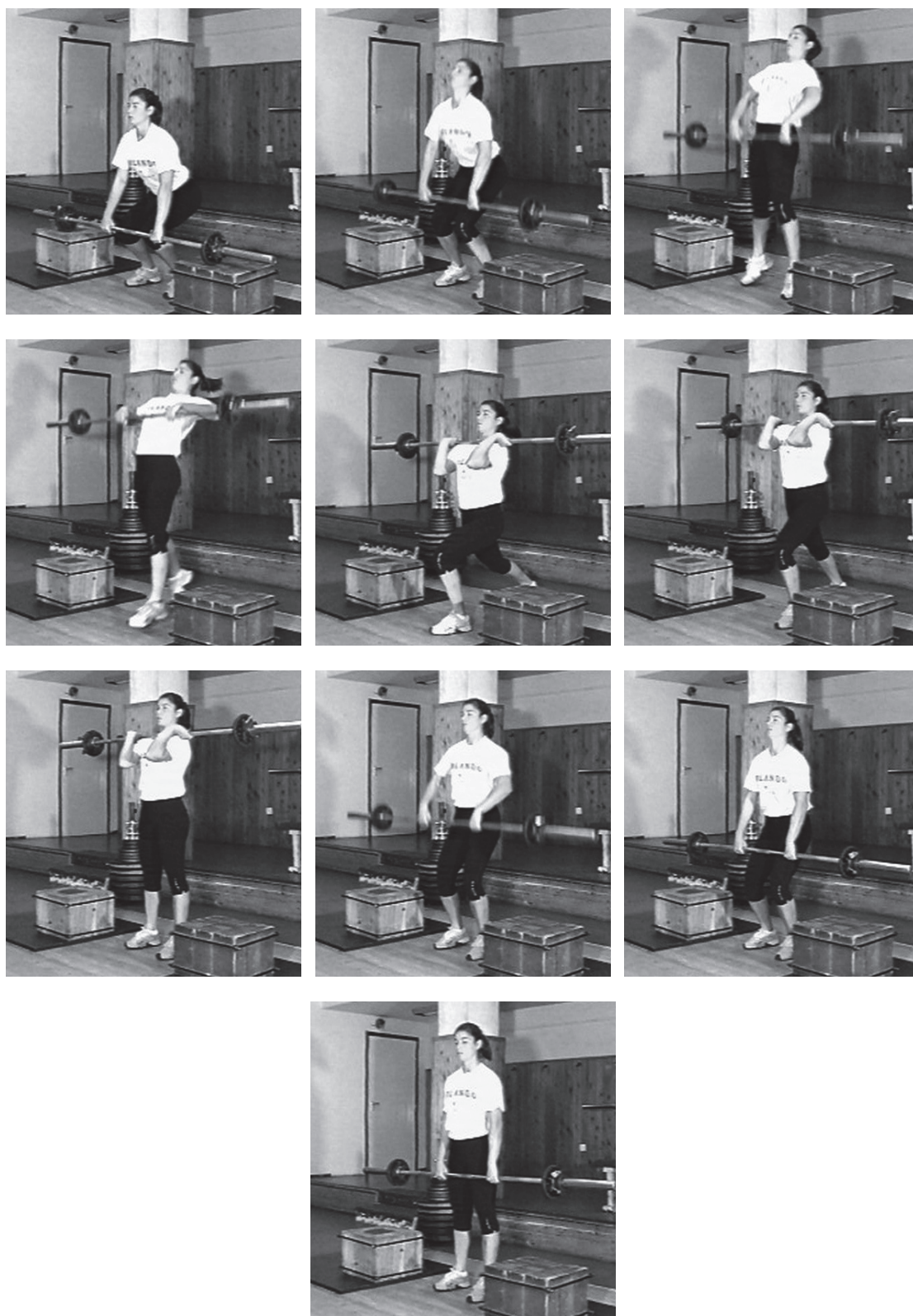
A maximáliserő-mérés hagyományos, manapság is alkalmazott módja a súlyemelő versenygyakorlatokkal és más súlyzós gyakorlatokkal mérés.

A súlyemelő versenygyakorlatokkal (szakítás, lökés) és más súlyzós súlyemelő edzésgyakorlatokkal (felhúzás, felvétel, guggolás, fekvenyomás) csak abban az esetben érdemes maximális erőt mérni, ha a tanítvány képes a gyakorlatok helyes technikájának a végrehajtására. Ellenkező esetben a mért adatok nem a képesség valós szintjét mutatják, és a mérőgyakorlatok hibás végrehajtása még sérülést is okozhat.



*36. ábra: Súlyemelő felhúzás függésből*





37. ábra: Súlyemelő felvétel bakról, ollózással



38. ábra: Súlyemelő szakítás talajról, ollózással





Néhány fontos feltétel a maximális erőt mérő súlyemelő és más külső terheléssel végzett erőmérő gyakorlatok végrehajtásához:

- az előkészítő (excentrikus) mozgásszakasz (például a leguggolás) visszafogott, alacsony, vagy közepes tempójú, enyhén gyorsuló legyen, a felállás (a koncentrikus, a mérési) szakasz maximális gyorsaságra törekvő legyen;
- a mozgásirány-váltás (az excentrikus szakaszból a koncentrikus szakaszba) egy pillanat alatt történjen meg;
- a mélyguggolásnál a legnagyobb térdhajlítási szögben a comb vízszintes helyzetben legyen, a félguggolásnál  $45^\circ$  körül legyen a vízszinteshez képest;
- az erőmérő gyakorlattal mérés az ízületi mozgás teljes tartományában történjen, kivéve, ha a mérés szándékosan mozgásrészre irányul (például félguggolásnál).

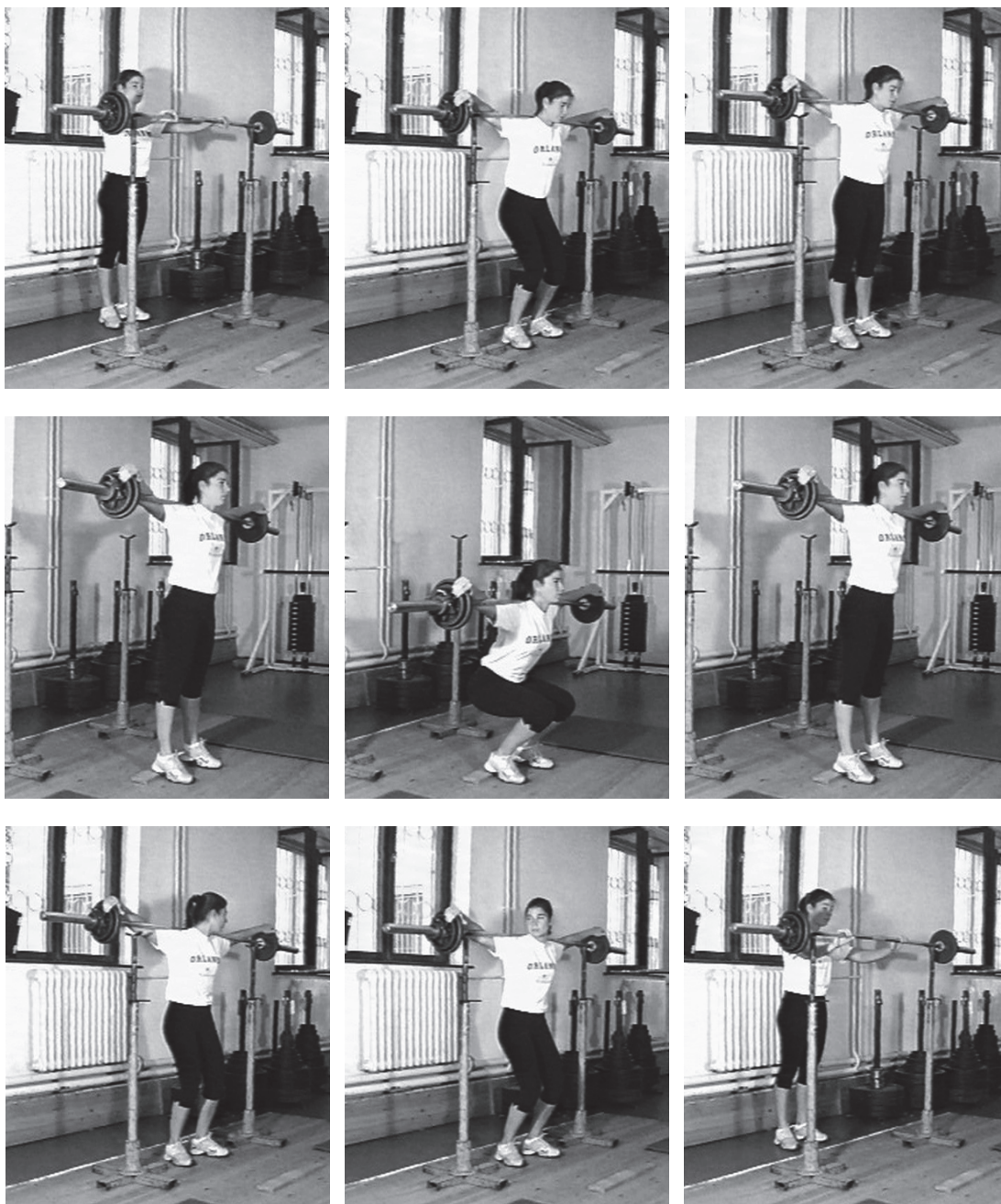
A súlyemelő és súlyzós gyakorlatokkal mérést speciális bemelegítés után – a versenyző teljesítményéhez viszonyított – közepes súlynagyságon célszerű elkezdni 1-2 sorozatban, 3-4 sorozaton belüli ismétlésszámmal, 3-5 perces sorozatok közötti pihenővel. Az intenzitást, vagyis a súly nagyságát fokozatosan kell emelni, de egyre csökkenő mértékben.

A maximális teljesítményhez közeledve a sorozatszámot 1-re, a sorozaton belüli ismétlésszámot fokozatosan 1-ig kell csökkenteni, a sorozatok közötti pihenőidő biztosítsa a szükséges regenerációt.

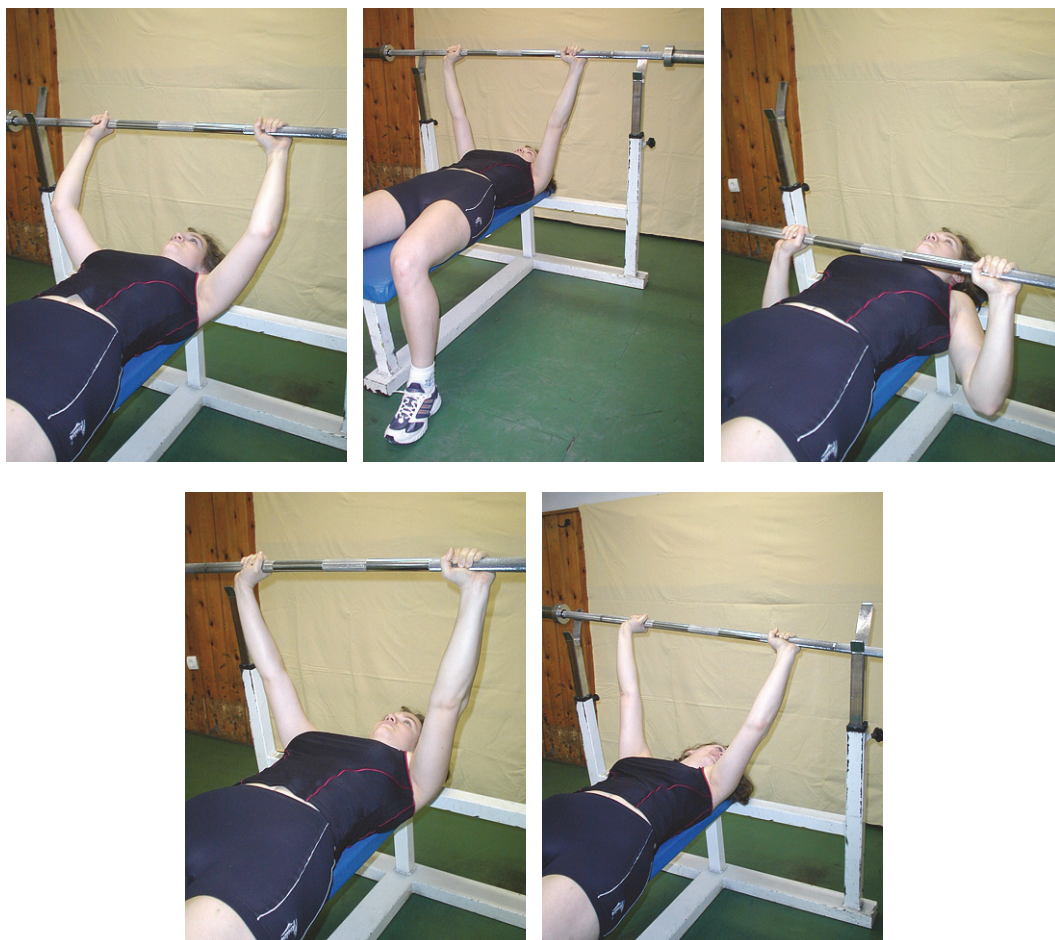
A felhúzás, felvétel, lökés, szakítás, guggolás, fekvenyomás teljesítményt hiteles súlyzókészlettel kell mérni. A guggoláshoz guggolóállvány és sarokemelő is szükséges. A súlyzótartó állványt a versenyző testméretéhez kell állítani, a súlynagyságot az állványra helyezett súlyzórúdon kell beállítani a tárcsákkal és tárcsaszorítókkal együtt.

A guggolás gyakorlatok végzéséhez a versenyzőnek le kell emelni a súlyzót az állványról, végrehajtásuk után oda kell visszahelyezni.

A fekvenyomáshoz állítható, vagy fix nyomópad szükséges, súlyzótartó állvánnyal. A súlyzótartó állvány és a súlynagyság beállítása, a súlyzó leemelése az állványról és visszahelyezése hasonló a guggolásnál vázoltakhoz. (A mélyguggolásból, félguggolásból felállás gyakorlatnál, a vízszintes és ferdepadon nyomásnál – az erőméréseken – segítőknek is kell lenni, akik szükség esetén segítenek leemelni a súlyzót a mért versenyzőről.)



39. ábra: Mélyguggolásból felállás vállra vett súlyzóval, állványról



40. ábra: Fekvenyomás vízszintes padon, súlyzóval





41. ábra: Karhajlítás bicepsz rúddal (a, b), karnyújtás tricepsz rúddal (c, d)

A végtagizmokra irányuló izolált, objektív maximális erő-mérés – hagyományosan – állítható kétkezes, egykezes súlyzóval történik: guggolásból felállással; állásban, ferdepadon, vízszintes padon nyomással (tricepsz gyakorlatokkal); állásban, ülésben karhajlítással (bicepsz gyakorlatokkal), de történhet – kevésbé pontosan – lapsúlyos gépeken is. Az eredmény a működésbe vont izmok legnagyobb erő kifejtő képességét mutatja. A törzsizmok erejének a mérése – a mindennapi gyakorlatban – jelentősen eltér a végtagizmok erejének a mérésétől. A törzsizmok erejének a mérésénél ugyanis egy adott külső terheléssel, adott időtartam alatt végzett gyakorlat-ismétlésszámot mérnek (például a 15 mp alatti felülések számát hátonfekvésből ferdepadon, 5 kg-os súlyzó tárcsával), vagy meghatározott számú ismétlést időre (például 10 felülést az imént említett formában). Ezeknél a méréseknél alkalmazott intenzitás (súlyterhelés) – többnyire a mérőgyakorlat dinamikáját figyelembe véve – 60 és 80% között lehet. Miután ez az erőmérési mód nem a legnagyobb (a maximális) erő kifejtő-képesség megállapítására

irányul, hanem egy magasabb erő kifejtés-szinten az állóképességet méri, ezért az eredmény nem lehet a maximális erő, a maximális erő kifejtő képesség mutatója.



42. ábra: Felülés hátonfekvésből ferdepadon, súlyzó tárcsával



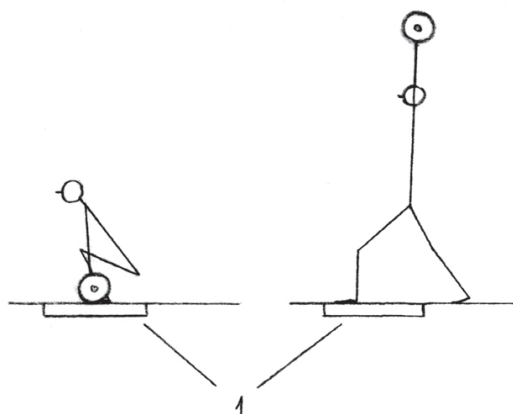
43. ábra: Comboszállásban előre törzshajlításból felhomorítás



44. ábra: Törzsforgatás állásban, vállra vett súlyzóval

A súlyemelő- és a súlyzó gyakorlatoknak erőmérő-platón végzése lehetővé teszi az erőteljesítményeknek – például a kiszakított súlynagyságnak és az erőmérő-platón mért erő kifejtésnek – az összehasonlítását, amelyből durva közelítéssel a technikai végrehajtás színvonalára is lehet következtetni. Ha az erőmérő platón végzett – a példánál maradva – szakításgyakorlatról videofelvétel is készül, akkor

az erőmérő-platón nyert erő kifejtés-változásoknak és a digitalizált videofelvételeknek a grafikus összehasonlításával a konkrét szakítás-teljesítmény és a platón mért erő kifejtés-teljesítmény különbsége pontosan megállapíthatóvá teszi azokat a technikai hibákat (vagy izomcsoportok alacsonyabb erő szintjét), amelyek a valós szakítás-teljesítmény és a platón mért erő kifejtési teljesítmény eltéréséhez vezettek.



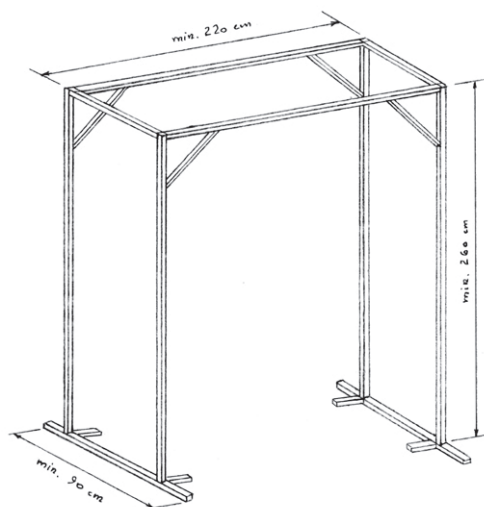
45. ábra: Súlyemelő szakítás ollózással, erőmérő-platóról

1: erőmérő plató

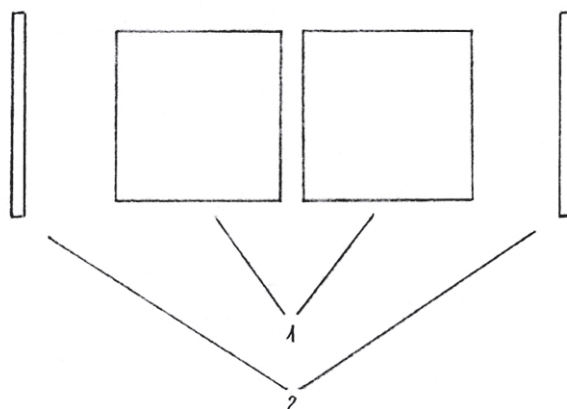
### 4.3. A maximális erő mérése izomax erőmérővel

A súlyzókkal, külső ellenállások alkalmazásával, auxotoniás izom-összehúzóással végzett maximális erő-mérés esetén egy mozgássor, vagy mozdulat során kifejtett erő legmagasabb szintjét, legnagyobb mértékét ismerjük meg, de a mozgásfolyamatban, a különböző mozgásszakaszokban, különböző testhelyzetekben, különböző ízületi szögállásokban kifejtett maximális erő mértékét nem.

Egy erőmérő-plató és egy állandó – a gyakorlat jellemző sebességű végrehajtásától eltérő – egyenletes sebességű elmozdulást biztosító berendezés (nevezzük izomax erőmérőnek), valamint egy ízületi- szögváltozásokat mérő eszköz (goniométer), vagy videotechnika összekapcsolásával, azonban egy több ízület mozgásával létrejövő mozgássor, vagy egy mozdulat végrehajtásakor kifejtett izomerő legnagyobb értékeit ismerhetjük meg az elmozdulás minden pillanatában. A mérőberendezéshez tartozó egydimenziós mérőplató a mért gyakorlat, mozgássor, vagy mozdulat végrehajtásának a teljes időtartama alatt méri a függőleges irányú erő kifejtés-változásokat.



46. ábra: Az izomax erőmérő adapterállványzata



47. ábra: A mérőplatók elhelyezése az adapterállványzat két talpa között

1: erőmérő platók, 2: állványzat talpa

Az állandó, egyenletes sebességű elmozdulást biztosító berendezés lehetővé teszi, hogy a gyakorló az elmozdulás, a mozgás teljes kiterjedésében, teljes tartama alatt maximális erőt fejtsen ki. Ezáltal az elmozdulás, a mozgás minden pillanatában mérhető az erő kifejtés maximális nagysága, mert nincs olyan mozgásszakasz (mint például a súlyemelő felhúzásnál), amikor a súlyzó az előző izomcsoportok működése által megszerzett sebesség révén halad felfelé, amíg a következő izomcsoport is működésbe kapcsolódva tovább növeli a súlyzó sebességét.

Ha az erőmérő-plató erő kifejtés-változásainak a mérésével egy időben a mozgó testrészek ízületi szögváltoztatásait is mérjük és rögzítjük, akkor megtudjuk, hogy mely szögtartományokban legerősebb, vagy leggyengébb az izom, s akkor ezek figyelembevételével alakíthatjuk a versenytechnikát és az erőfejlesztés irányát.

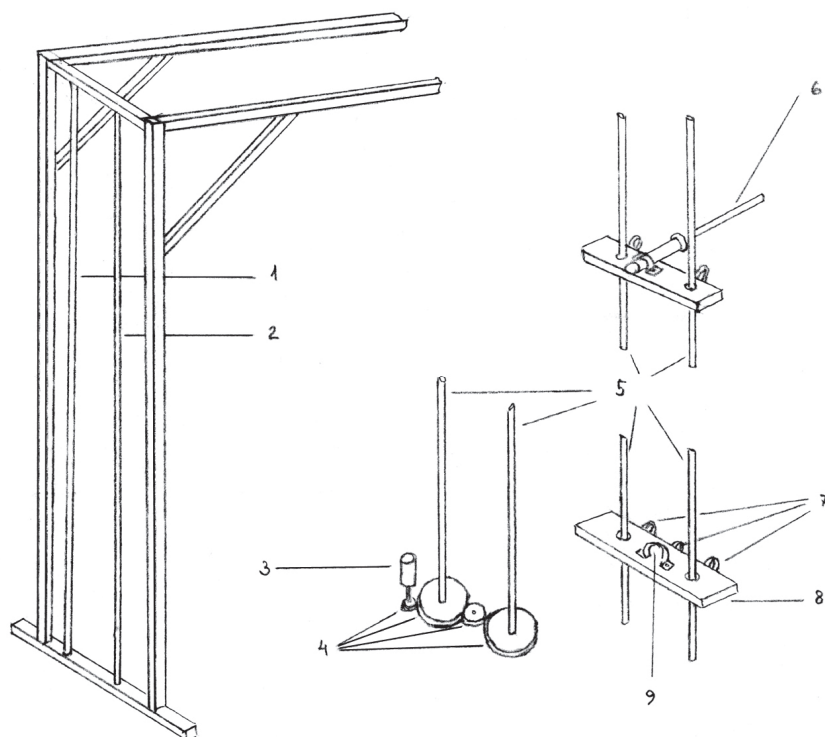


A koncentrikus-izokinetikus izomműködés közben (egyenletes sebességű elmozdulás és maximális izomfeszülés mellett), függőleges síkban kifejtett maximális izomerő mérésére alkalmas berendezés felépítése és működése:

A mérőeszköz két fő részből áll: a mérőregisztráló egységből és a különböző izomcsoportok maximális erejének a méréshez megfelelő ellenert, mozgássebességet, megfelelő test-, vagy testrész-helyzeteket biztosító adapter egységből.

A mérőregisztráló egységet két egymás mellé helyezett (70x70 cm felületű), a függőleges irányú erő kifejtés változások mérésére külön-külön is alkalmas mérőplató, a hozzájuk kapcsolt egy-egy digitális kijelző, egy közös regisztráló és egy adatrögzítő (adattároló) alkotja.

A digitális kijelzőkön és a regisztrálón a nulla erőérték a mérőplaton álló vizsgálati személy (vsz) testsúlyánál van a mérés megkezdése előtt. A digitális kijelzők addig mutatják az elért legnagyobb erőértéket, amíg kikapcsolásra kerülnek. A regisztrálón az erő kifejtéseket reprezentáló két görbe külön, de egyidejűleg jelenik meg. Egy-egy erőmérő-plató mérési tartománya nulla kg-tól 200 kg-ig terjed, mérési pontossága 98%. A mérőplatók felülete sima, de csúszásmentes és nem emelkedik ki a közvetlen padlószintből. A mérőplató erő- és erőváltozás jeleivel párhuzamosan még négy paraméter (például ízületi szögváltozások, pulzusszám, GBR) vihető fel a regisztrálóra, az adatrögzítőre.



48. ábra: Az izomax erőmérő adapterállványzata, mozgató és mozgó részei

- 1, 2: menetes orsó, 3: villanymotor, 4: fogaskerék áttétel, 5: menetes orsók, 6: acélrúd, 7: acélgyűrűk, 8: "iker anyacsavar", 9: acélrúd rögzítő

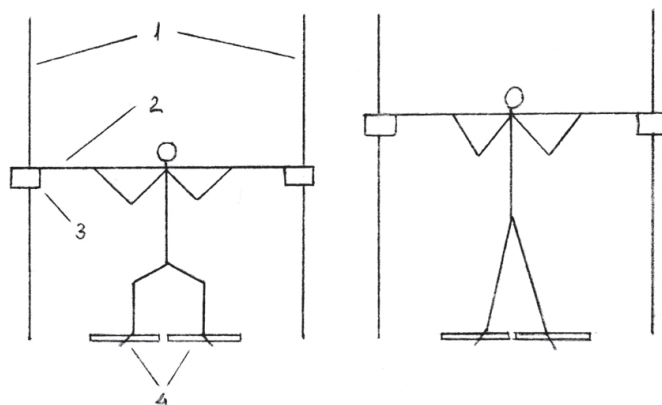


Az adapter-egységet az állványzat fogja össze, amelynek a lábazata a padlózathoz van rögzítve. Az állványzat mindkét oldalán, azok alsó részénél van felszerelve az egyenletes sebességű, folyamatos mozgást létrehozó egy-egy villanymotor. A villanymotorok fogaskerék áttétellel forgatják az állványzatba beépített menetes orsópárokat. Az oldalanként két menetes orsóra helyezett, anyacsavar-szerűen két menetes furattal ellátott hidak a menetes orsók azonos irányú, szinkronizált forgásától függően fölfelé, vagy lefelé mozoghatnak. Az egymással szemben lévő két hídra egy súlyemelő versenyrúd vagy ahhoz hasonló, jó minőségű acélrúd rögzíthető, oldható kötéssel, valamint hegesztéssel három nagy szilárdságú (kb. 20 mm átmérőjű) acélgyűrű.

A mérőplatón álló vsz az acélrúd megfogásával, aláállásával, mögéállásával, vagy fogantyúk gyűrűbe akasztásával tud a hidak mozgásának irányába, azzal ellentétesen, vagy – az adapter-egység megfelelő beállításával – statikusan maximális erőt kifejteni.

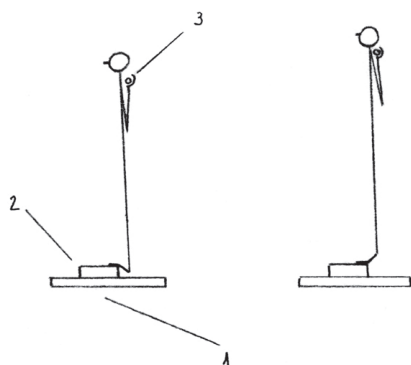
A menetes orsók sebessége három fokozatban állítható. A legkisebb forgási sebesség esetén a híd 10 mp alatt teszi meg a menetes orsók hasznos hosszát (200 cm).

A híd alsó, vagy felső véghelyzetének az elérésekor, avagy az előre beállított méréshatároknál a menetes orsók forgása automatikusan leáll. A menetes orsók forgásának a beindítása kézi kapcsolással, a leállítása kézi kapcsolással is lehetséges.



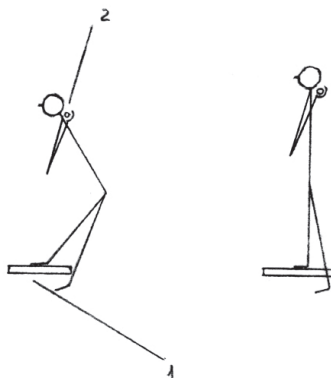
49. ábra: Az alsó végtag antigravitációs izmai maximális erejének mérése izomax erőmérővel, koncentrikus, excentrikus és statikus izomműködéssel

1: menetes orsók, 2: acélrúd, 3: "iker anyacsavar" (híd), 4: erőmérő platók



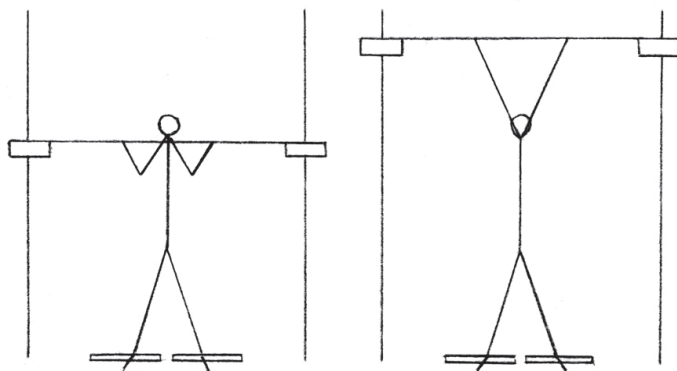
50. ábra: A vádli maximális erejének mérése izomax erőmérővel

1: erőmérő plató, 2: emelvény, 3: az izomax erőmérő rúdja

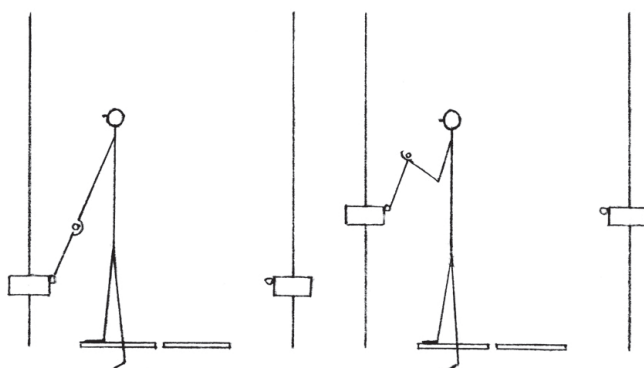


51. ábra: A farizmok maximális erejének mérése törzsdöntésből törzsemeléssel, izomax erőmérővel (mindkét láb a mérőplatón)

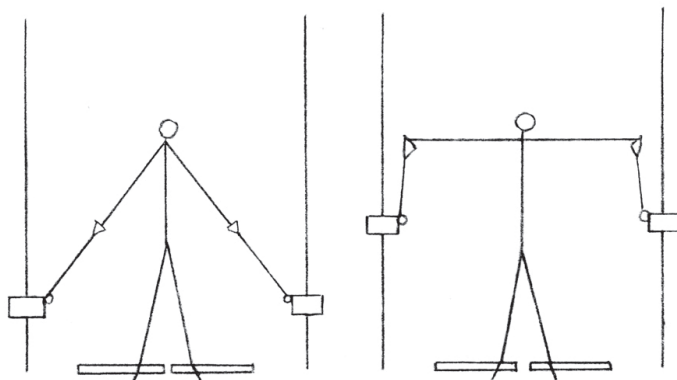
1: erőmérő plató, 2: az izomax erőmérő rúdja



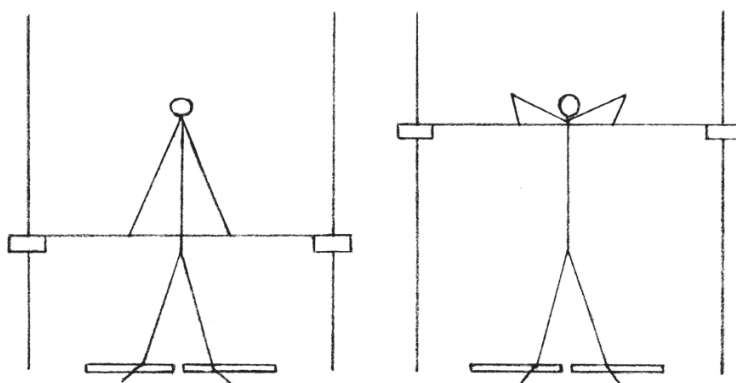
52. ábra: A karalnyomásban résztvevő izmok maximális erejének mérése állásban, izomax erőmérővel



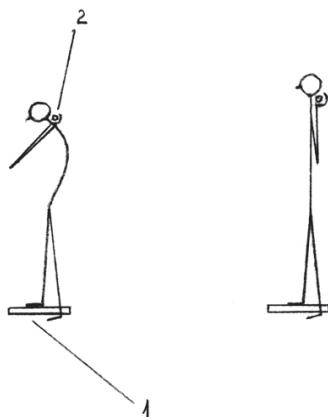
53. ábra: A karhajlításban résztvevő izmok maximális erejének mérése állásban, izomax erőmérővel (mindkét láb a mérőplatón)



54. ábra: A deltaizom maximális erejének mérése oldalemeléssel, izomax erőmérővel



55. ábra: A csuklyásizom, deltaizom és a karhajlító izmok maximális erejének mérése állhúzással, izomax erőmérővel



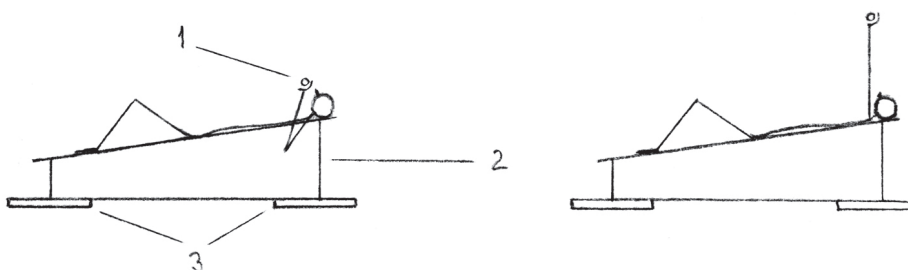
56. ábra: A törzsfeszítő izmok maximális erejének mérése előre törzshajlításból törzsnyújtással, állásban, izomax erőmérővel

1: erőmérő plató, 2: az izomax erőmérő rúdja

#### 4.3.1. A maximális erő mérése fekvenyomásban, vízszintes- és ferdepadon, izomax erőmérővel

Az erőméréshez úgy kell elhelyezni a vízszintes padot, vagy ferdepadot, hogy a vsz. a nyomásgyakorlat végrehajtásához a legkedvezőbb helyen feküdjön a padon, illetve, hogy a vsz. a karral nyomást felfelé irányuló karnyújtással végezhesse.

Az erőmérő platókat úgy kell a nyomópadnak a lábai alá helyezni, hogy az egyik mérőplató a pad fejrészához (a vsz. feje felőli részéhez) közeli padlábak alatt legyen, a másik mérőplató a pad lábrészához (a vsz. lába felőli részéhez) közeli padlábak alatt legyen.



57. ábra: A maximális erő mérése fekvenyomásban ferdepadon, izomax erőmérővel

1: az izomax erőmérő acélrúdja, 2: ferdepad, 3: erőmérő platók

A nyomásgyakorlatot a rúd mellkas-közeli helyzetéből indítsa a vsz. és maximális erő kifejtéssel a kar teljes kinyúlásáig végezze.

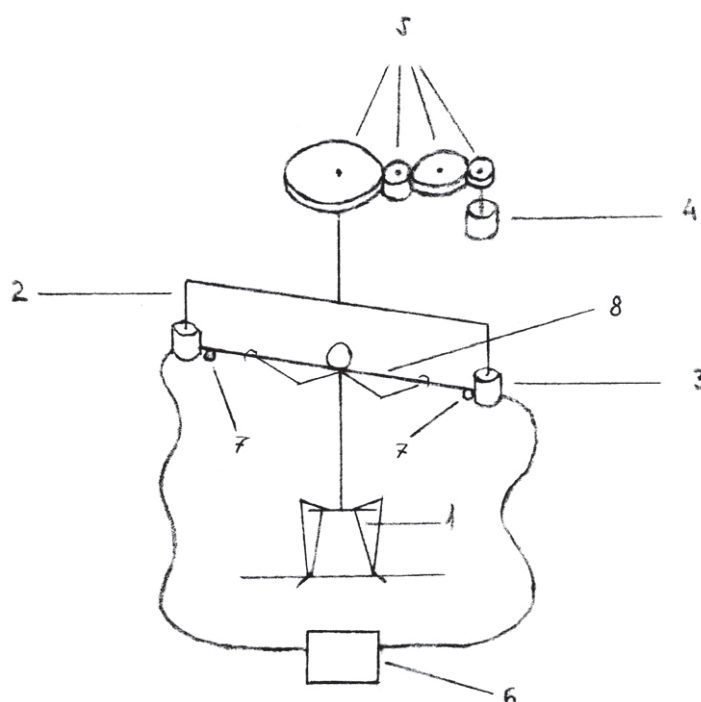
Az erőmérés indítása kézi kapcsolással, a leállítása vagy előre beállított automatikus-, vagy kézi kapcsolással történjen.

A digitális kijelzőn látható a legnagyobb erő kifejtés mértéke, a mérő-regisztráló egység lehetővé teszi az erő kifejtés-változások grafikus megjelenítését, az adattároló egység a mért adatok megőrzését.

Goniométer mérésbe iktatásával és az erőmérővel való megfelelő összekapcsolásával a könyökszög változásával együtt járó erő kifejtés-változások is megállapíthatók, amelyek a további erőfejlesztéshez fontos támpontul szolgálnak.

#### **4.3.2. A törzsfordító-erő mérése lovaglólülésben, izomax erőmérési technikával**

A törzsfordító-erő mérésekor a gerincoszlop elcsavart (torziós) helyzetéből a természetes tartás helyzetének a visszaállítása során működő izmok együttes maximális ereje mérhető az elfordulás szögéhez kötötten.



58. ábra: A "törzsfordító izmok" maximális erejének mérése lovaglólülésben, izomax erőmérővel

1: pad, 2: az adapteregység tartóvillája, 3: mérőegység, 4: villanymotor, 5: fogaskerék áttétel, 6: digitális kijelző, szögelfordulás-mérő és adattároló, 7: acélgyűrű, 8: acélrúd



A pad 45 cm magas, 30 cm széles, 80 cm hosszú. A méréshez a padlózathoz kell rögzíteni.

Az adapter-egység – egy padlózathoz rögzített – tartóállványból, a hozzászerelt villanymotorból, a villanymotorhoz csatlakozó fogaskerekekből, egy a fogaskerekek által mozgatott, állítható magasságú tartóvillából, a tartóvillák közé (oldható kötéssel) szerelhető súlyzórúdból (vagy acélrúdból), egy-egy – az acélrúdhoz rögzített –acélgyűrűből áll.

A nyomást, vagy húzást mérő egység az állítható tartóvilla szárának a – mérés szempontjából – legmegfelelőbb helyén nyer elhelyezést, összekapcsolva a digitális kijelzővel, a szögelfordulás mérővel és az adattárolóval.

A mérőeszköz alkalmazása:

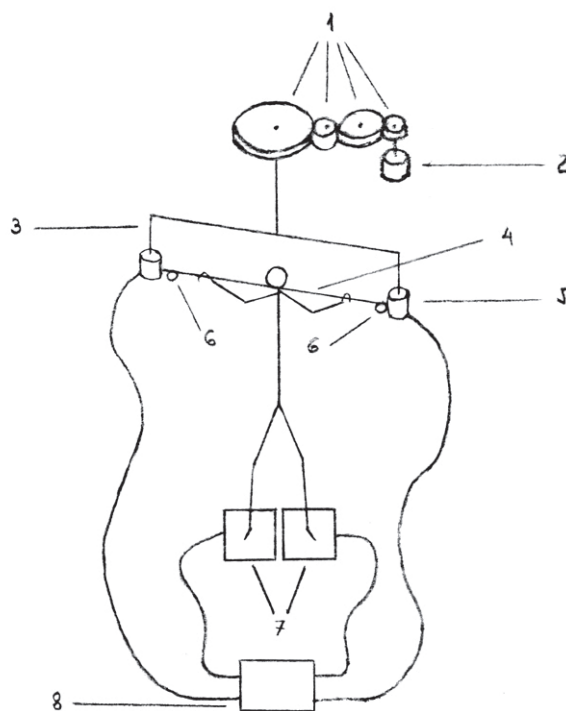
A vizsgálati személy lovagló ülésben leül a padra (a lovagló ülés a törzs alsó részének a rögzítését szolgálja) és a vállig lehúzott súlyzórudat (acélrudat) megfogja, vagy átkarolja, (avagy a két oldalon lévő gyűrűkbe akasztott fogantyúkat megfogja). A mérés kiinduló helyzetében a törzsét jobbra fordítja (a lovagló ülésben felvett törzshelyzetéhez viszonyítva maximum 90°-kal, vagy a mérési tartománynak megfelelően).

A mérőeszköz a bekapcsolásakor lassan (10°/mp), egyenletes sebességgel balra fordul, és a vsz-nek – nyomást, húzást gyakorolva a „vállán lévő” rúdra, vagy húzást végezve a gyűrűkbe akasztott fogantyúkkal – maximális erőt kell kifejteni a tartóvillák elmozdulásának az irányába. A fordító erő kifejtést már a tartóvillák elmozdulása előtt 1-2 mp-el el kell kezdeni és addig kell végezni, ameddig a tartóvillák mozgása leáll (a mozgás beállított szögtartományában, de maximum 180°-os elfordulás után).

Az elfordulás tartama alatt a vsz a digitális kijelzőn láthatja az erő kifejtése nagyságát, az adattároló pedig rögzíti a mért erő kifejtés-változásokat a két kézzel külön és együtt, elfordulási szöghöz kötötten. A fordítóerő egykezes tolás, vagy húzás közben is mérhető.

Az erő kifejtés-változások grafikus formában is megjeleníthetők szögelforduláshoz kötötten.

### 4.3.3. Állásban, az egész test elfordítása során kifejtett maximális erő mérése izomax erőmérővel



59. ábra: Az egész test elfordítását végző lábizmok, a törzsfordítást végző törzsizmok maximális erejének mérése test-törzs fordítással állásban, izomax erőmérővel

1: fogaskerék áttétel, 2: villanymotor, 3: az adapteregység tartóvillája, 4: acélrúd, 5: mérőegység az acélrúdra ható erő mérésére, 6: acélgyűrű, 7: háromdimenziós osztott mérőplató, 8: digitális kijelző, szögelfordulás-mérő és adattároló

Állásban az egész test elfordítása az ember anatómiai felépítettségénél fogva úgy lehetséges, hogy az elfordulást végző egyik lábával hátra felé, a másikkal előre felé „tolja a talajt”. A nagyobb kiterjedésű elforduláshoz emellett az is szükséges, hogy az elfordulást végző mindkét lábát elfordítsa – a lábak hosszúsági tengelye körül – az egész test elfordításának az irányába. Tehát, ha valaki például az egész testét nagy mozgás kiterjedéssel bal felé akarja fordítani, akkor a jobb lábával hátra felé, a bal lábával előre felé kell „tolnia a talajt”, s közben mindkét lábát a talp elülső részén az elfordulás irányába, a forgásirányba kell fordítania – a lábak saját hosszúsági tengelye körül.

Az egész törzs – a gerincoszlopban létrehozott torzió nélkül – a törzsizmok megfeszítésével, tónusba hozásával, egy szilárd tömeggé „alakításával” fordítható el. A sportmozgások között azonban igen gyakori a „két lépcsőben” történő elfordulás, amikor is az elfordulás első lépcsőjében a lábak által kifejtett erők következtében a medence fordul el – ezzel együtt torzió jön létre a





gerincoszlopban – a második lépcsőben a lábak fordító erő kifejtésének a fenntartása mellett a törzsizmok működésbe kapcsolódása révén – a törzs felső része – a mellkas is az elfordulás irányába fordul el. Egy-egy ilyen elfordulás szögtartománya együttesen  $180^\circ$ .

Az egész törzs elfordítására jó példa a kalapácsvető forgással történő gyorsítása, a medence dobásirányba fordításába kapcsolódóan a mellkas dobásirányba fordítására a súlylökés kidobás szakasza.

A mérőeszköz alkalmazása:

A vsz válszéles terpeszállásban, mérsékelt térdhajlítás helyzetében feláll a háromdimenziós osztott erőmérő-platóra az adapteregység tartóvillája alá úgy, hogy a saját testének a hossz tengelye a tartóvillát elfordító fogaskerék tengelyének a vonalába kerüljön.

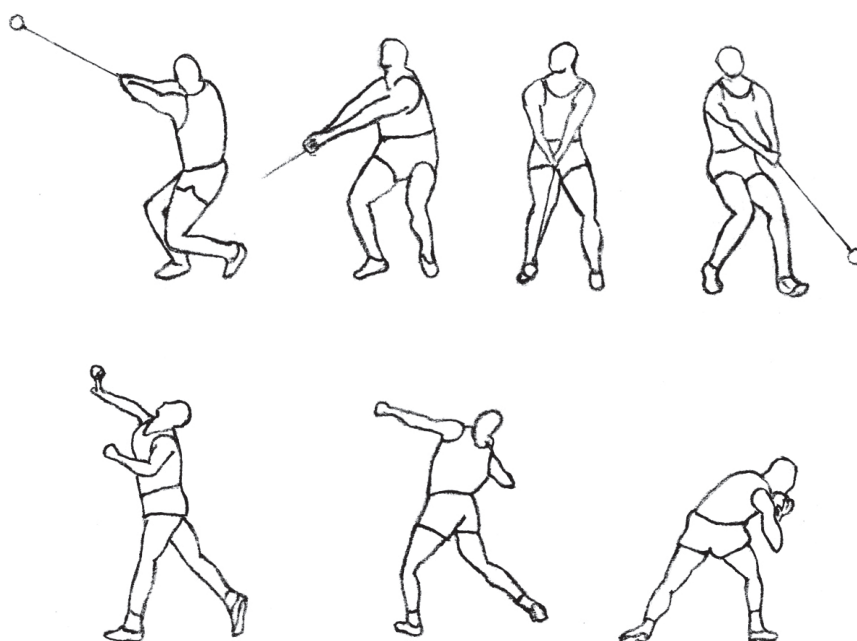
A tartóvilla acélrúdját lehúzza a vállára, megfogja, vagy átkarolja (ez a jobb megoldás), s a talpa elülső részén állva az egész testét elfordítja jobbra  $90^\circ$ -ot. Tulajdonképpen ez a felállás a mérés megkezdésének a kiindulóhelyzete. Az erőmérő az indítógomb megnyomása után 3 másodperccel kezdi meg a tartóvillával egybekapcsolt, a vsz vállára lehúzott acélrúd lassú, egyenletes sebességű elfordítását bal felé. A vsz-nek az indítógomb megnyomása után 1-2 másodperccel el kell kezdeni az egész test és a vállára lehúzott acélrúd „elfordítását” bal felé, maximális erő kifejtéssel. Az elfordulás, elfordítás során a vsz-nek a jobb lábával hátrafelé, a bal lábával előre felé kell tolni a talajt, s eközben mindkét lábát, a talp elülső részén bal felé kell fordítani.

A mérés alatt a vsz feladata, hogy maximális erő kifejtéssel „fordítsa” az elforduló acélrudat, illetve fordítsa el a szilárd tömeget képező egész testét a „vállán lévő” acélrúddal együtt balra.

Az acélrúdra rögzített acélgyűrűkbe fogantyú akasztható, ami által például egykezes vetőmozgás végzése során kifejtett erő is mérhető.

A mérőeszköz külön méri, regisztrálja, tárolja az acélrúdra ható és a háromdimenziós osztott mérőplatóra ható erő értékeket és ezekkel szinkronban az elfordulási szögértékeket.

A „két lépcsőben” történő erőközlések esetén a pontos méréshez az tűnik a legjobb megoldásnak, ha külön kerül mérésre lovaglólülésben a törzsizmok „törzsfordító ereje”, külön oldalterpeszállásban a lábak „testfordító ereje”, harmadik változatban az alsó végtag és a törzsizmok egymásba kapcsolódó, folyamatos „fordító ereje”.



60. ábra: Gyakorlati példa az egész test együtt történő elfordítására (kalapácsvetés közben), és a medence, majd a mellkas dobásirányba fordítására (súlylökés közben)

#### 4.4. Húzóerő-mérés hidraulikus erőmérővel



61. ábra: Hidraulikus erőmérő a húzóerő mérésére és alkalmazása

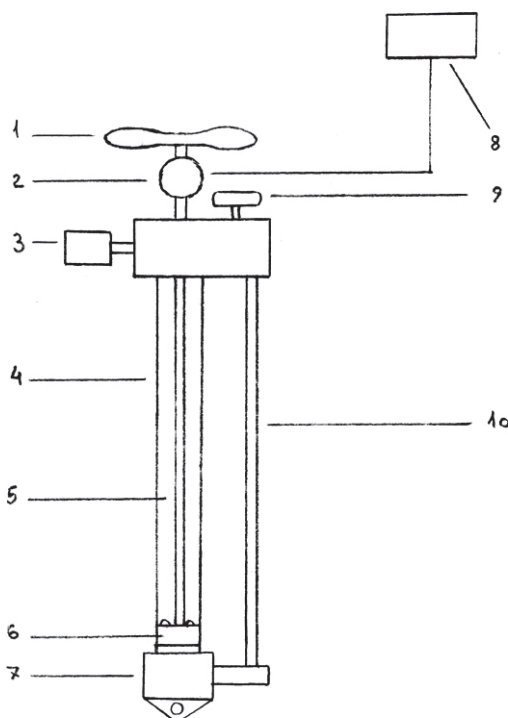
Az izokinetikus izomösszehúzódás közben kifejtett maximális erő méréséhez alkalmazott hidraulikus pumpa a dugattyú mozgatása (itt felfelé húzása) közben a munkahengerben lévő olajat átnyomja egy csapon, amellyel az átfolyó keresztmetszet változtatható. Az átfolyó keresztmetszet változtatásával változtatható az erő kifejtéssel létrehozott mozgási sebesség. A csapot úgy kell

beállítani, hogy a dugattyút csak 3-5 másodperc alatt legyen képes teljesen felhúzni a vsz – maximális erő kifejtéssel.

A hidraulikus erőmérésnél az izomax erőméréshez hasonlóan tehát az izomösszehúzó sebesség korlátozásával történik az erőmérés, nincs olyan mozgásszakasz, amelyben a kifejtett izomerő akaratlagos mértéke – a mozgás jellegzetességéből adódóan (mint például a súlyemelő mozgásnál) – változik a mozgásvégrehajtás során. Az izokinetikus izomösszehúzóval történő erő kifejtés-mérésnél az izomfeszülés – az elmozdulás minden pillanatában, teljes mozgástartományában a mérést megelőző instrukciónak megfelelően – maximális. A különbség az „izomax” és a hidraulikus erőmérővel történő erőmérés között az, hogy míg az izomax erőmérésnél a mozgást egy szerkezet hozza létre, a hidraulikus pumpával történő mérésnél a vsz. erő kifejtése.

A hidraulikus erőmérő-eszköz részei:

- emelvény,
- hidraulikus pumpa,
- kiegészítők.



62. ábra: Hidraulikus erőmérő elektronikus kiegészítésekkel

1: fogantyú, 2: mérőfej nyúlásmérő bélyeggel (TFKI), 3: olajnyomásmérő repülőmutatóval, 4: munkahenger, 5: dugattyútengely, 6: dugattyú golyósszelepekkel, 7: csuklós rögzítő, 8: digitális kijelző és regisztráló egység, 9: átfolyókeresztmetszetet szabályozó csap, 10: visszafolyó cső

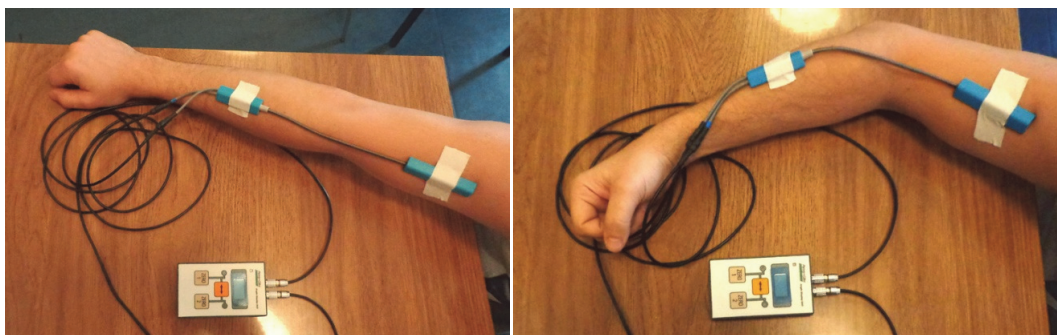
Az emelvény 90 cm magas, középen osztott felület, amelyre felállva a vsz. a húzást végezheti a pumpával. A hidraulikus pumpa az emelvény aljához van rögzítve. Fő részei: munkahenger, dugattyú (a golyósszelepével, a tengelyével és a fogantyújával), nyomásmérő óra, az átfolyó keresztmetszetet szabályozó csap, és a visszafolyó cső. A munkahengerben lévő dugattyú felhúzásakor a hidraulika olaj a dugattyú feletti térből a visszafolyó csövön át a dugattyú alatti térbe áramlik, de az átfolyási sebesség egy átfolyási keresztmetszetet változtató csappal szabályozható. A dugattyú felhúzása során létrejött olajnyomást egy olajnyomás-mérő óra méri, amelynek a repülőmutatója az erő kifejtés legnagyobb mértékénél megáll.

A pumpa tengelyébe iktatott TFKI univerzális erőmérővel és az ehhez kapcsolt regisztrálóval az erő kifejtés-változások grafikus formában is megjeleníthetők.

Goniométer alkalmazásával az ízületi szögváltozások is mérhetők.

Az erő kifejtés-változások és az ízületi-szögváltozások a regisztrálón egyidejűleg rögzíthetők, így a közös regisztrátumon megállapítható a különböző szögállásokban kifejtett maximális erő mértéke.

A hidraulikus pumpával több izomcsoport külön, vagy együttes mérése közvetlenül is lehetséges, de két pumpa szinkronizált működésével és megfelelő adapterekkel a mérésnek ez a formája szinte korlátlanul kiterjeszthető. További lehetőségeket kínál a hidraulikus pumpa és az erőmérő plató társítása a mérésekben.



63. ábra: Mérés goniométerrel

Az erő mérés módja:

A versenyző feláll az erőmérő állványra – a mérendő mozgástartománynak megfelelő térszöggel – megfogja a pumpa fogantyúját és lábnyújtással, csípőnyújtással, maximális erő kifejtéssel húzza felfelé a láb, a csípő teljes kinyújtásáig. Ezt követően a pumpát – a dugattyú visszatolásával – alapállásba helyezi.

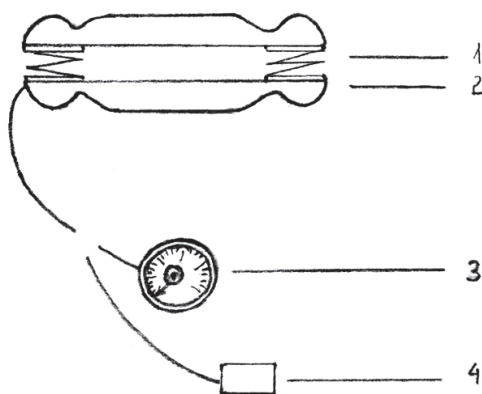
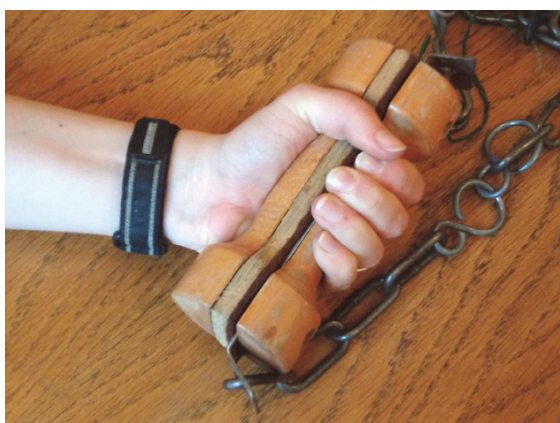
#### 4.5. A kéz szorítóerejének a mérése

Vannak sportágak, amelyekben a kéz átlagon felüli szorítóerejére van szükség, ezeken belül vannak sportágak, amelyekben a szorítóerő az edzésfolyamatban spontán fejlődik (súlyemelés, torna) és vannak sportágak, amelyekben a kéz



szorítóerejének a fejlesztésével az eredményesség érdekében érdemes foglalkozni (cselgáncs, atlétikában a súlylökés, sportlövészetben a pisztolylövés).

A kéz szorítóerejét dinamikusán és statikusan lehet mérni. A dinamikus erőméréshez rugós, vagy rugalmas acélból készült szorítóeszközt alkalmaznak, amelyek a rugók, vagy a mérőeszköz rugalmas acélrészének az összenyomhatóságán alapulnak. Ezeknek a mechanikus szorítóeszközöknek az összenyomható részéhez szerelt – például fogasléc és fogaskerék – egy mutatót mérőskála előtt mozgat ezáltal láthatóvá válik a szorítóerő mértéke. Az ilyen szorítóerő-mérő fizikai mértékegységekben kifejezhető pontossága kétségbe vonható, de ugyanazoknál a személyeknél alkalmazva ugyanazzal a mérőeszközzel mért eredmények tendenciája (javulás, stagnálás, csökkenés) elfogadható.



64. ábra: Mérőeszköz a kéz szorítóerejének mérésére dinamikus és statikus izomműködéssel

1: nyomásérzékelő és spirálrugó, 2: fogantyú, 3: erőmérő óra, 4: adattároló



65. ábra: A kéz szorítóerejének mérése TFKI univerzális erőmérővel (Dr. Bretz Károly találmánya)

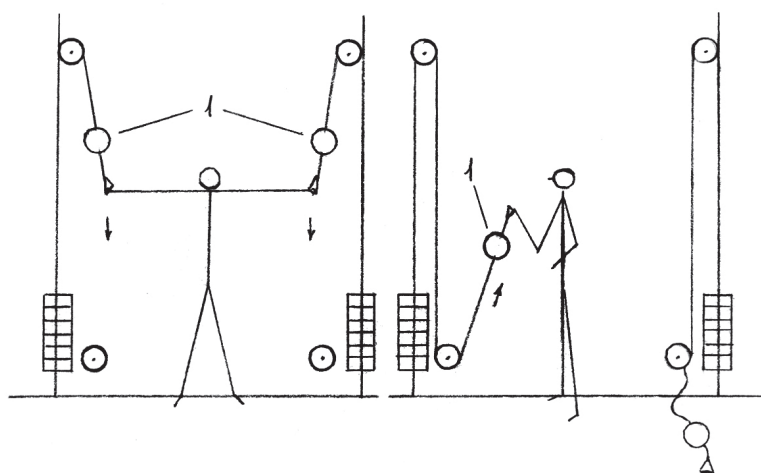
A szorítóerő statikus mérése két félfogantyú közé helyezett piezoelektromos kristállyal, megfelelő elektronikai kiegészítéssel jól kalibrálhatóan teszi lehetővé a Newtonban kifejezhető erő kifejtés pontos mértékét.

#### 4.6. A maximális izomerő-kifejtés mérése TFKI univerzális erőmérővel

A TFKI univerzális erőmérője egy nyúlásmérő bélyeggel működő, kb. 12 cm átmérőjű, 7 cm vastagságú henger alakú mérőeszköz, amelynek a kőralakú egyik oldalához kalibrált mérő- vagy mérő-regisztráló egység csatlakoztatható, a hengerpalást két egymással szemben lévő menetes furatába kampó csavarható, vagy a menetes furatok felhasználásával különböző mérőeszközökbe iktatható.



66. ábra: Erőmérő fej (TFKI)



67. ábra: Statikus erőmérés TFKI univerzális erőmérővel, az erőmérőnek a csigás gép kötéletébe iktatásával



Az univerzális erőmérővel a legkülönbözőbb izomcsoportok maximális ereje mérhető statikus helyzetben, különböző ízületi szögállásokban, pányváknak, zsinóroknak a kampókba akasztásával (például 13. ábra, statikus erőmérés felfelé húzással). A mérőeszközzel legegyszerűbben húzóerő mérhető, de megfelelő adapterrel – például keresztcsigával – bármilyen irányú statikus erő kifejtés mérésére alkalmas.

A mérőeszköz lehetővé teszi a statikusan kifejtett izomerő számszerű mérését, regisztráló egység hozzákapcsolásával a maximális statikus erő kifejtés időtartamának, az elfáradás karakterisztikájának a mérését.





## 5. A GYORSERŐ-MÉRÉS ESZKÖZEI ÉS MÓDSZEREI

A gyors erő-mérés az egész test, vagy testrészek izomcsoportjainak a célmozgást segítő, időegység alatti legnagyobb munkavégző képességének, teljesítményének a vizsgálatára irányul.

A sport gyakorlatában a gyors erő-t különböző egyszerűbb szerkezetű, kevésbé összetett mozgásokkal a saját test és külső ellenállások gyors legyőzése során mérik. Elvileg bármilyen szerkezetű mozgással lehet gyors erő-t mérni, de minél összetettebb a gyors erő-t mérő mozgás, minél „érzékenyebb” a technikai végrehajtás biomechanikai, élettani megalapozottságára, annál kevésbé biztos, hogy a mérőgyakorlat a teljesítmény szempontjából meghatározó fontosságú izomcsoport, izomcsoportok tiszta, valós gyors erő teljesítményét méri, mert a bonyolult szerkezetű mozgás technikai végrehajtási hiányosságai akadályozzák a jó technikával elérhető eredmény megszületését. Tehát a gyors erő-teljesítményt mérő gyakorlatoknak lehetőleg egyszerű mozgásszerkezetűeknek kell lenni, hogy az esetleg alacsonyabb szintű technikai végrehajtás túlságosan (az alkalmasság kétségbevonásáig) ne torzíthassa az izomcsoport, az izomcsoportok mért gyors erő-teljesítményének a valódiságát, elfogadhatóságát.

### 5.1. A gyors erő-teljesítmény mérése ugrásokkal, dobásokkal talajról

A fentiekben felsorolt szempontoknak a figyelembe vételével – különösen a kevésbé gyakorlottaknál – az alsó végtag gyors erejét a helyből, függőleges felugrással; helyből távolugrással – az egész test részvételével végzett dobások közül – a terpeszállásban kétkezes alsóval előre vetéssel, a két kézzel mellől előre lökéssel célszerű mérni (1 cm pontossággal mérve a távolságokat). Ezeknek az ugrás- és dobásgyakorlatoknak a mozgásszerkezete egyszerű, könnyen elsajátíthatók és nagy biztonsággal nyújtanak információt a működésbe vont izomcsoportok gyors erő-teljesítményéről.

A gyakorlott tanítványoknál, versenyzőknél, akik az ugrásokat dobásokat megfelelő színvonalon képesek végrehajtani, az említett mozgásformák mellett a

bonyolultabb, összetettebb mozgásokkal is lehet gyorsasági-teljesítményt jó közelítéssel mérni. Például: helyből hármassugrással; helyből egymás után három, páros lábon, vagy egy lábon külön-külön végzett ugrással; néhány lépésből egy lábról felfelé ugrással (felugrással); oldalterpeszállásban, vagy harántterpeszállásban, hajítással két kézzel fej fölött előre; oldalterpeszállásban lökéssel, vagy vetéssel egy kézzel előre; oldalterpeszállásban vetéssel két kézzel – vagy egy kézzel külön – oldalt-hátra.

A terpeszállásban két kézzel fej fölött hátra vetéssel jól lehet az alsó végtag, a válltájéki izmok gyorsaságát mérni, de ennek a dobásformának a végrehajtása a legnehezebb, a helyes technika elsajátítása sok időt igényel. A végrehajtás nehézségét az okozza, hogy a dobómozgás közben egyensúlybontást (dőlést) kell végezni a dobásirány felé – azaz hátrafelé, amely a mindennapi életben szokatlan, ehhez a vestibuláris rendszer nem alkalmazkodott kellőképpen. Hosszabb időtartamú gyakorlás után természetesen ennek a dobásformának a technikája is elsajátítható a méréshez megfelelő szinten – az automatizáció szintjén is.

A felső végtag, a válltájék és néhány törzsizom (mellizom, széles hátizom) gyorsaságát állásban kb. 70°-os ferdepadhoz támaszkodva – akár a köznap, akár a különböző sportági mozgásokat tekintve – egykezes lökéssel, hajítással, vetéssel is lehet mérni. (A ferdepadhoz támaszkodás azért szükséges, hogy az alsó végtag- és a törzsizmok kiterjedt részvételét kizárjuk a dobómozgásokból.)

### **5.1.1. A gyorsasági mérése helyből, függőleges felugrással, felnyúlással**

A sportteljesítményt befolyásoló technikai hibák elkerülése érdekében az alsó végtag gyorsaságát a talajról, két lábról, helyből, lendületvétellel függőleges felugrással (és helyből távolugrással) célszerű mérni. A felugrási magasságot a felugrás helyének és a mérőtáblán, vagy mérőoszlopon érintett hely közötti távolsággal mérjük.

(A mérőtábla egy szükséges magasságban a falra helyezett megfelelő méretű fekete tábla, amelyet, ha bekrétázott ujjal megérint a vsz, akkor nyom marad rajta. A nyom felső része és a felugrás helye közötti távolságot kell mérni. A mérőoszlop 1 cm-enként oszlopra szerelt, elfordítható lamellákból áll, amelyekből valamennyit a vsz felugrás közben megtol. A megtolt legmagasabban lévő lamella és a felugrás helye közötti távolság a felugrási magasság mértéke. A lamellák magassága számmal van jelezve, így a felugrással, felnyúlással elért teljesítmény mértéke azonnal leolvasható.)

A helyből függőleges felugrás végrehajtása felnyúlással:

Lendületvétel: a szűk terpeszállásban felállásból a boka-, térd-, csípőízületben történő hajlítással súlypontsüllyesztés és karlendítés hátra, hátsó rezsútos mélytartásba.

Felugrás: a súlypontsüllyesztés megállítása után a tanítványnak azonnal el kell kezdeni a felugrást a láb nyújtásával a törzs felemelésével, majd a kar előre lendítésével. A felugrás pillanatában az egész testnek nyújtva kell lenni. A test

mérőtábla, vagy mérőoszlop felőli oldalán lévő kart folyamatosan magastartás helyzetéig kell lendíteni, a másik kart kb. mellső középtartás helyzetéig. Amint a tanítvány az érzése szerint legmagasabbra érkezett, nyomot kell hagynia a mérőtáblán, avagy a mérőoszlopon meg kell nyomnia a lamellákat.



68. ábra: Felugrás helyből függőlegesen, felnyúlással, lamellás mérőoszlopnál

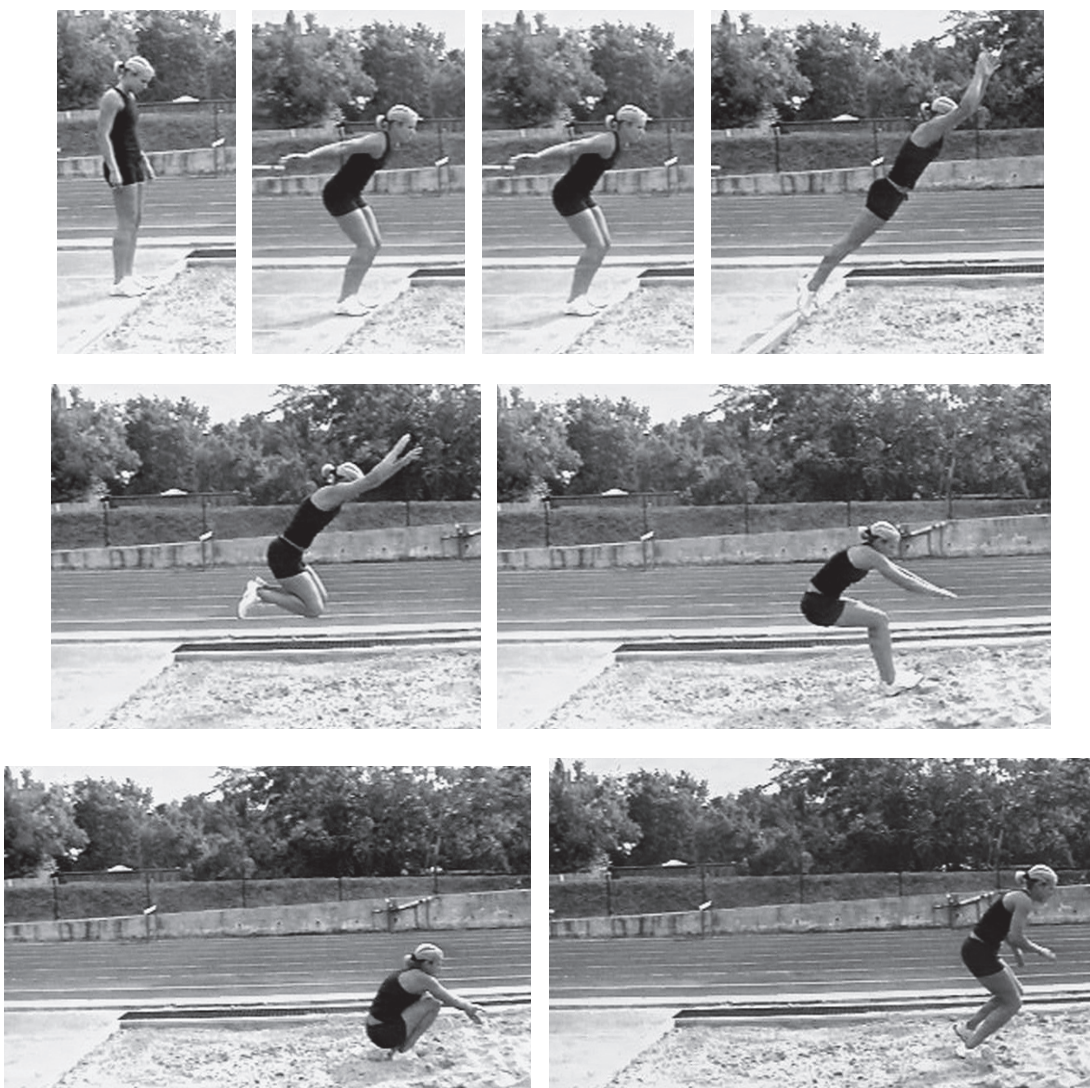
### 5.1.2. A gyorsaság mérése helyből távolugrással

A helyből távolugrásnál az elugrási távolságot az elugróvonalától a talajra (homokba) – az elugróvonalhoz közelebb – érkező láb sarkának a helyéig mérjük centiméter pontossággal.

A helyből távolugrással – miként a helyből, függőleges felugrással is – az alsó végtag izmainak a gyorserejét mérjük, de a függőleges felugrás technikáját az egyensúlybontás mozzanatával kibővítvé.

A helyből távolugrás végrehajtása:

- Felállás az elugróvonal mögött.
- Lendületvétel: a szűk terpeszállásban felállásból a boka-, térd-, csípőízületben történő hajlítással súlypontosüllesztés karlendítéssel hátra, de a súlypontosüllesztés közben már el kell kezdeni az egyensúlybontást, a dőlést előre.
- Elugrás: a súlypontosüllesztés megállítását követően – folytatva az egyensúlybontást – meg kell kezdeni az elugrást a térd-, a csípőízület nyújtásával, folytatni a kar előre lendítésével, majd a bokából történő kinyúlással. A talajtól való elszakadás pillanatában az egész testnek nyújtott, ferde helyzetben kell lenni, a karoknak mellső középtartás helyzete körül.
- Légmunka: a levegőbe emelkedett test repülése közben a térdet fel kell húzni, majd a lábat előre kell nyújtani a talajfogáshoz.
- Talajfogás: a talajra ért lábak hajlításával a lehetőség szerint mérsékelni, fékezni kell a talajra érés erejét.



69. ábra: Helyből távolugrás

### 5.1.3. Gyorserő mérése reaktív ugrással, pároslábú felugrással

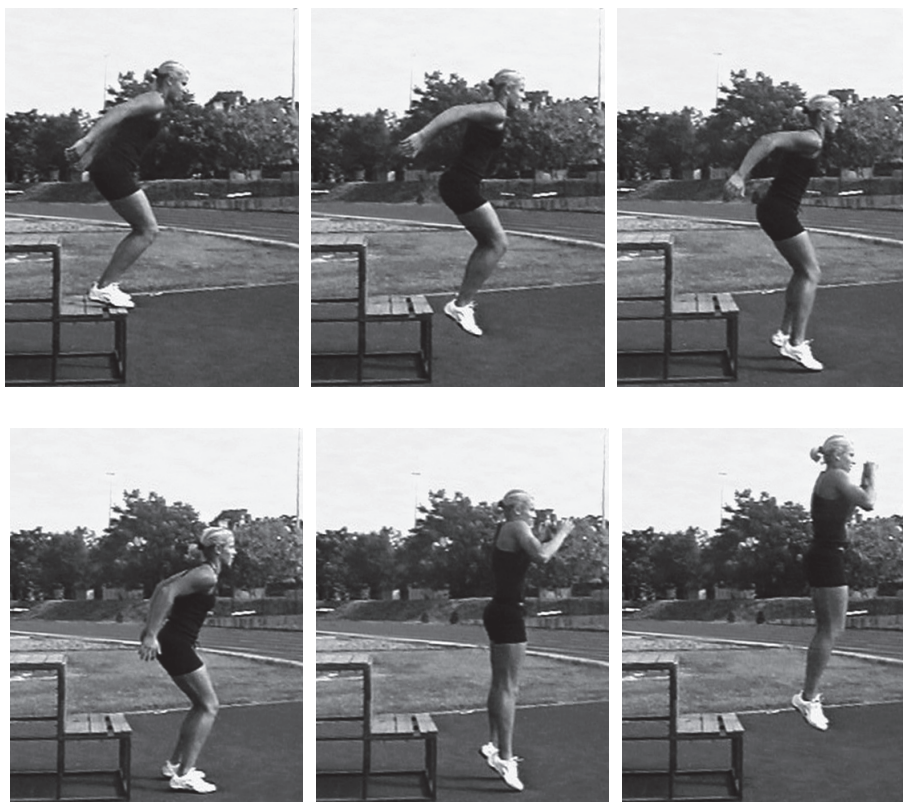
A reaktív ugrás valamilyen magasságú emelvényről leugrást követő felugrás. (A mélybeugrás csak leugrás, a leérkezést nem követi felugrás.)

A reaktív ugrás lényege, hogy a tanítvány antigravitációs alsóvégtag-izmai a magasabb helyről a mélyebbre érkezés pillanatában megfeszülnek, de mivel a zuhanó test lefékezése (excentrikus izomműködési szakasz) során több izomrost kapcsolódik működésbe, több izom kerül előfeszült helyzetbe – mintha helyből felugráshoz végezne lendületvételt – a felugrást (a koncentrikus izomműködési szakaszt) ennél fogva nagyobb sebességgel tudja végrehajtani, és ezáltal nagyobb lesz a felugrás teljesítménye.

A leugrási magasságot egy alacsony magasságtól (40 cm) például 10 centiméterenként fokozatosan növelve eljuthatunk addig a leugrási magasságig,



amely mellett a felugrási teljesítmény a legnagyobb lesz. A maximális erő kifejtésnél megállapítható erődeficithez hasonlóan megállapíthatjuk a gyors erő kifejtés erődeficitjét (erő kifejtés veszteségét) is, ami a reaktív ugrás teljesítménye és a talajszintről, lendületvétellel történő felugrás közötti különbséget mutatja százalékban kifejezve.



*70. ábra: Reaktív ugrás pároslábú felugrással*

A reaktív ugrás végrehajtása gyors erő méréshez:

A vsz. feláll az emelvény leugrás felőli széléhez a felugrás megkezdésének a helyzetében (láb hajlítva, törzs kissé előre döntve, kar hátsó rézsutas mélytartásban). A leugrás lecsúszásszerű legyen, hogy a bokaszög, térdszög, csípő szög minél kevesebbet nőjön az emelvénnyel való elszakadás előtt, s a talajra érkezés pillanatában minél kevesebbet csökkenjen. Amikor a talp elülső része a talajra ér, a felugrást azonnal meg kell kezdeni a láb, csípő nyújtásával, karlendítéssel.

A felugrás legmagasabb helyzetében a mérőtáblát, vagy mérőoszlopot felnyúlással kell érinteni.

A felugrás helye és a tábla, vagy mérőoszlop vsz. által elért legmagasabb helyén történt érintés közötti távolság a felugrási teljesítmény.

#### 5.1.4. A gyorselő mérés terpeszállásban, kétkezes alsóval előre vetéssel

Az egész test részvételével végzett dobások közül a kétkezes alsóval előre vetéssel – mint egyszerű mozgásszerkezetű dobással – érdemes gyorselőteljesítményt mérni. Lényegében ezt a dobásformát is a helyből távolugrás technikájára építjük. A dobás során az alsó végtag antigravitációs izmainak, az előre döntött törzs felemelésében aktívan működő nagy farizom és a nyújtott kart mélytartásból mellső középtartás helyzete felé emelő deltaizom és hollócsőrkarizom gyorserejét mérjük.

A kétkezes alsóval előre vetés részét képező nyújtott karú előre lendítés a köznapi tevékenységekben gyakran fordul elő, emiatt ismert mozgás, továbbá az egyszerű szerkezete miatt a legrövidebb idő alatt tanulható meg.



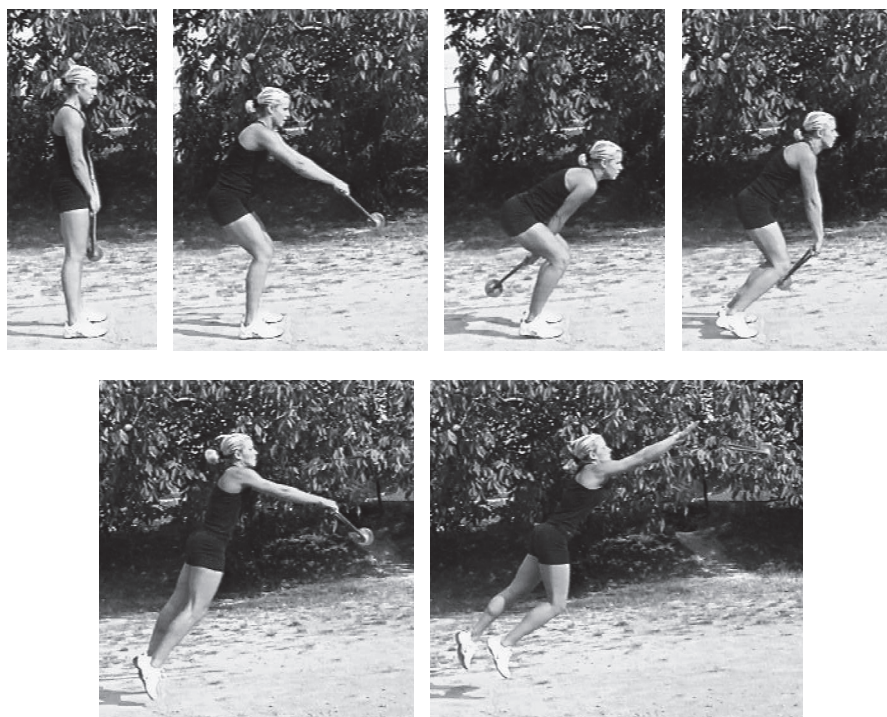
71. ábra: Vetés kétkezes alsóval előre, terpeszállásban, súlygolyóval



Az oldalterpeszállásban kétkezes alsóval előre vetés végrehajtása vasgolyóval:

- Felállás: oldalterpeszállás a dobóvonal mögött, dobószert a mell előtt.
- Szerfogás: a vsz. hajlított karral, alulról, előlről, kissé oldalról fogja a dobószert.
- Lendületvétel: térdhajlítással és kis törzsdöntéssel, előre, végezzen súlypontosüllyesztést a vsz. Súlypontosüllyesztés közben a dobószert kinyúló karral lendítse a két térde közé és hozzon létre egyensúlybontást (bokából dőljön) előrefelé.
- Kidobás: a súlypontosüllyesztés megállítását követően várakozás nélkül kezdje el a kidobást a láb nyújtásával, ebbe kapcsolódóan folytassa a törzs felemelésével, majd a karral vetéssel előrefelé. A kidobás közben teljesen nyúljon ki a dobó. A dobószert a kar mellső középtartás helyzete körül repüljön ki a kezéből.
- Véghelyzet: a dobószert kirepülése után tegyen fékező lépéseket a vsz. a kidobás irányába.

A dobástávolságot – mint minden más dobásnál – a vsz felállási helyétől (a dobóvonalától) mérjük a dobószert leérkezési nyomának a felállási helyhez közelebb eső részéig, 1 cm pontossággal.



72. ábra: Vetés kétkezes alsóval előre, terpeszállásban, fülessúllyal



### 5.1.5. A gyorselő mérése terpeszállásban, két kézzel melltől előre lökéssel

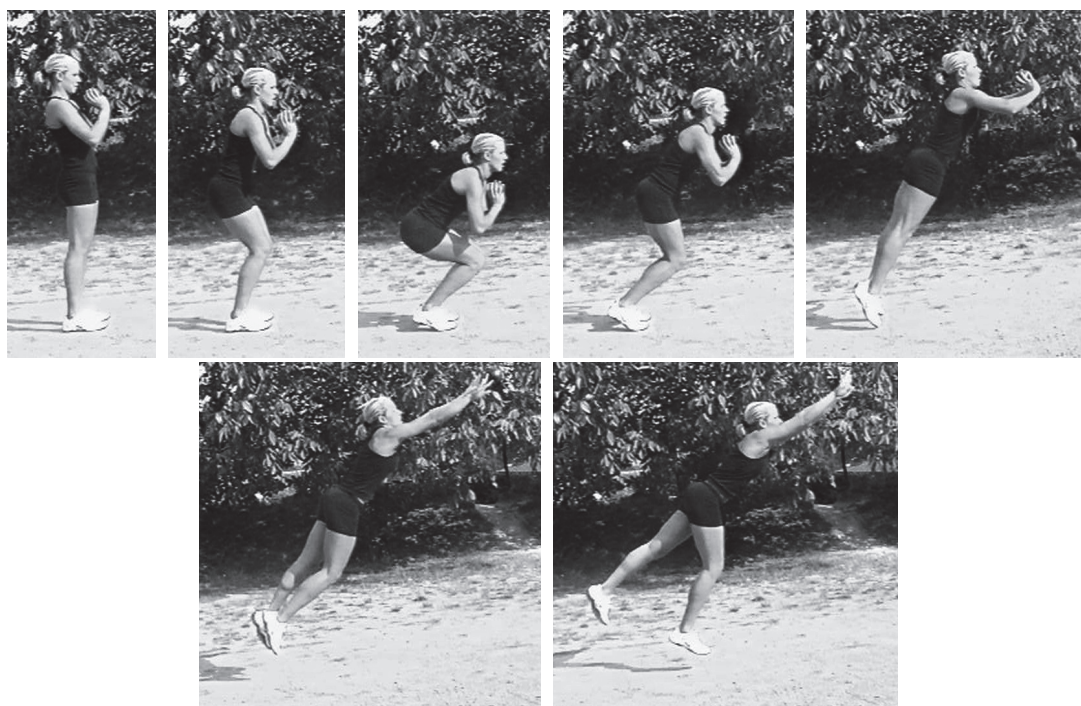
Ha a helyből távolugrás mozgására „ráépítjük” a két kézzel melltől előre lökést, akkor a dobásteljesítményben meghatározó fontosságú alsóvégtag izmok, a karral lökést végző karfeszítők és az alkari hajlítók gyorselő-teljesítményét együtt mérjük.

A helyből, két kézzel melltől előre lökés dobástávolsága a dobóvonaltól (amely mögé a vsz. feláll a dobáshoz) a dobószert talajra érkezési nyomának a dobóvonalhoz közelebbi részéig terjed. Ezt a távolságot 1 cm pontossággal mérjük.

Az oldalterpeszállásban két kézzel melltől előre lökés végrehajtása:

- Felállás a dobóvonaltól mögött vállszéles oldalterpeszben, arccal a dobásirány felé, dobószert a mell előtt.
- Szerfogás: a vsz. csuklóból hátra hajlított kézzel, hátulról, alulról és kissé oldalról fogja, tartsa a dobószert. A hajlított karok könyöke ferdén előre, kifelé, lefelé nézzen.
- Lendületvétel: a vsz. fokozatosan gyorsuló térdhajlítással végezzen súlypontsüllyesztést, kismértékű törzsdöntést és kezdjen egyensúlybontást (dőlést) előre.
- Kidobás: a súlypontsüllyesztés megállítása után, késlekedés nélkül, azonnal kezdje meg a vsz. a kidobást a láb nyújtásával, az egyensúlybontás szükséges dőlésszögéig történő fenntartásával. A láb kinyújtásába kapcsolódjon a törzs felemelése, a törzs felemelésébe a karral lökés. Kidobás közben a dobó teljesen nyúljon ki, a lába, törzse egy egyenesbe kerüljön.
- Véghelyzet: A szer kirepülése után tegyen a vsz. fékező lépéseket a dobásirány felé.

A dobástávolságot – az előző dobásokhoz hasonlóan – a dobóvonaltól a dobószert leérkezési helyének (nyomának) a dobóvonalhoz közelebbi részéig mérjük.



73. ábra: Lökés terpeszállásban, két kézzel melltől előre

#### 5.1.6. A gyorselő mérés terpeszállásban, hajítással két kézzel fej fölött előre

A terpeszállásban, kétkezes alsóval előre vetésnél és a két kézzel melltől előre lökésnél a törzs a dobásfolyamatban végig egyenes. A két kézzel fej fölött előre hajításnál azonban a lendületvétel szakaszban a csípő tájék előre tolásával, kis térdhajlítással, a törzs hátrahajlásával – de a dobóhely lehetőségei helyben tartásával – ívhelyzetet kell kialakítani a dobónak az egész testében, amelyből a kidobás szakaszban kell végrehajtania a kinyúlást.

Az egész test kinyúlásában a combfeszítők, a hasizmok, a karokkal hajításban főleg a széles hátizmok, a mellizmok, karfeszítők játszanak szerepet.

Az oldalterpeszállásban két kézzel fej fölött előre hajítás végrehajtása:

Felállás: vállszéles oldalterpesz a dobóvonal mögött, dobóhely a fej fölött.

Szerfogás: a dobóhelyt alulról, hátulról – a lehetőség szerint – kissé oldalról fogja a vsz., könyökeiben enyhén hajlított karokkal, a könyöke előre és kifelé nézzen.

Lendületvétel: a csípő előre tolásával kezdve kis térdhajlítással, a törzs hátrahajlásával (amely a csípő előre tolásának és eközben a dobóhely „helyben” tartásának a következménye) alakítsa ki ívhelyzetet az egész testében a vsz.,

amelyből a kidobás szakaszban kell végrehajtania a teljes kinyúlást. Az ívhelyzet kialakítása közben kezdjen a vsz. egyensúlybontást (dőlést) előre.

Kidobás: az ívhelyzetből gyorsuló mozgással végezze a vsz. a törzs, a lábak kinyújtását, a törzs előre lendítését. A törzs előre lendítésébe kapcsolja a vsz. a karra hajítást, s a kidobásszakasz végére az egész teste nyúljon ki.

Vég helyzet: a szer kirepülése után a dobásirányba tegyen fékező lépéseket a tanítvány.



74. ábra: Hajítás terpeszállásban két kézzel fej fölött előre

#### 5.1.7. A gyorsuló mérése terpeszállásban, két kézzel fej fölött hátra vetéssel

A terpeszállásban, két kézzel fej fölött hátra vetés néhány mozzanatban hasonlít a kétkezes alsóval előre vetéshez, ennél a dobásformánál azonban az egyensúlybontás és a dobás a dobó testéhez viszonyítva hátra felé történik.





75. ábra: Vetés terpeszállásban két kézzel fej fölött hátra

A terpeszállásban két kézzel fej fölött hátra vetés végrehajtása:

Felállás: vállszéles oldalterpeszállás, dobószert a mell előtt.

Szerfogás: hajlított karral, alulról, kissé előlről és oldalról fogja a vsz. a dobószert.

Lendületvétel: végezzon súlypontosüllyesztést a dobó térdhajlítással, a törzs előredöntésével, s a dobószert karnyújtás közben történő két térd közé lendítésével. Súlypontosüllyesztés közben végezzon a vsz. egyensúlybontást (dőlést bokából) hátrafelé.

Kidobás: a súlypontosüllyesztés megállítása után azonnal kezdje el a dobó az ellentétes irányú gyorsító munkát. Végezzon erőteljes térdnyújtást, törzsemelést, s a törzsemelésbe kapcsolja karlendítéssel a fej fölött hátra vetést. Kidobás közben az egész teste nyúljon ki, s a dobószert a kar mellső középtartás helyzete körül hagyja el a dobó kezét.

Véghelyzet: az egyensúlyvesztésből a dobásirány felé történő fékező lépésekkel nyerheti vissza egyensúlyát a vsz.

### 5.1.8. A gyorserő mérése terpeszállásban, két kézzel oldalt-hátra vetéssel

A két kézzel oldalt-hátra vetéssel történő gyorserő mérést fülessúllyal célszerű végezni, mert a fülessúly a dobás közben biztonságosan fogható, biztonságosan kézben tartható.



76. ábra: Vetés terpeszállásban, két kézzel oldalt-hátra fülessúllyal

A terpeszállásban két kézzel oldalt-hátra vetés végrehajtása:

Felállás: háttal a dobásirány felé, oldalterpeszállás mérsékelt térdhajlítással, dobószert mélytartásban a test előtt.

Szerfogás: bal felé dobásnál bal kézzel (akár a fülszögletben is), jobb kézzel ráfogás.

Lendületvétel: dobószert lendítése előre rézsútos mélytartás helyzete felé, a jobb láb dobásirányú síkjába, eközben testsúlyáthelyezés a jobb láb felé, elfordulással jobbra, jobbra fordulás közben a szer hátrafelé lendítése a test közelében. A dobószert a holtponti helyzetbe érkezése előtt távolítani kell a testtől, ezáltal nagyobb sugarú ívre kerül.

Kidobás: röviddel a dobószert holtponti helyzetbe kerülése előtt a dobónak el kell kezdeni a testsúlyáthelyezést a bal láb felé és az egész test elfordítását a talpak elülső részén bal felé. Elfordulás közben a dobószert ferdesíkú íves pályán kell gyorsítani a dobónak a két lábat összekötő képzeletbeli egyenes felezőjében





létrehozandó mélypont felé. A mélypont felé közeledő dobószert a lábak nyújtásával és test-elfordító mozgásával, a törzs felemelésével gyorsítsa a dobó. A test addig forduljon a dobásirány felé, amíg a vállvonal a dobásirányba mutat. A karral vetés a vállvonal dobásirányba fordulásába kapcsolódjon. A szer kirepülése pillanatában a testsúly főleg a térdben kinyújtott bal láb fölött, a karok mellső középtartás helyzete körül legyenek. Gyorsítás közben nagy sugarú ívet „rajzoljon” maga körül a vsz. A gyorsítás alatt a dobószert végig a test középvonalában legyen, ne „forduljon el a dobószertől” a dobó.

#### **5.1.9. A gyorsító mérésére alkalmazott egykezes dobásformák**

A sportmérés gyakorlatában, különösen az atléták körében rendszeresen alkalmazásra kerül az egykezes lökés, hajítás, vetés oldalterpeszállásban és – különösen termi körülmények között (a téli időszakban) – az egykezes lökés, hajítás, vetés terpeszállásban, háttal ferdepadhoz (vagy ferdére állított svédzsekrényhez) támaszkodással.

A támaszkodás célja a törzs- és az alsó végtag izmok kikapcsolása a dobómozgásból.

Az oldalterpeszállásban – támaszkodással, vagy támaszkodás nélkül – végzett egykezes dobásformák végrehajtása között a különbséget a karral dobás szakasz jelenti. (A lökés gyorsuló karnyújtás a dobás irányába, melynek során a dobókar könyöke végig a dobószert mögött van kb. 45°-os hónalj-szöggel, a hajítás – miként a lökés is – egyenesvonalú dobómozgás, melynek során a dobásirányba lendülő kar kinyúlik, de úgy, hogy a dobókar könyöke átmenetileg – előre-felfelé irányulóan – megelőzi a szerfogás helyét, a vetés nyújtott karú dobómozgás, mely végzésekor íves pályán gyorsítja a vsz. a dobószert).

Az oldalterpeszállásban, támaszkodás nélkül végzett egykezes dobásoknál a dobás folyamat lendületvétel szakaszában teljesen azonosan történjen a testsúlyáthelyezés a dobókar oldali láb felé, a súlypontsüllyesztéssel és a törzs néhány fokos elfordulásával a dobókar irányába, valamint az egyensúlybontás (a dőlés) megkezdése a dobásirány felé.

A kidobás szakaszban folytatódjon az egyensúlybontás, történjen meg a testsúlyáthelyezés vissza, a dobókarral ellentétes irányba, a lábak, medence, majd a mellkas dobásirányba fordítása közben az „emelés” a lábak nyújtásával. A mellkas dobásirányba fordításába, az egész test kinyúlásába kell kapcsolni a karral dobást.



77. ábra: Lökés egy kézzel előre terpeszállásban

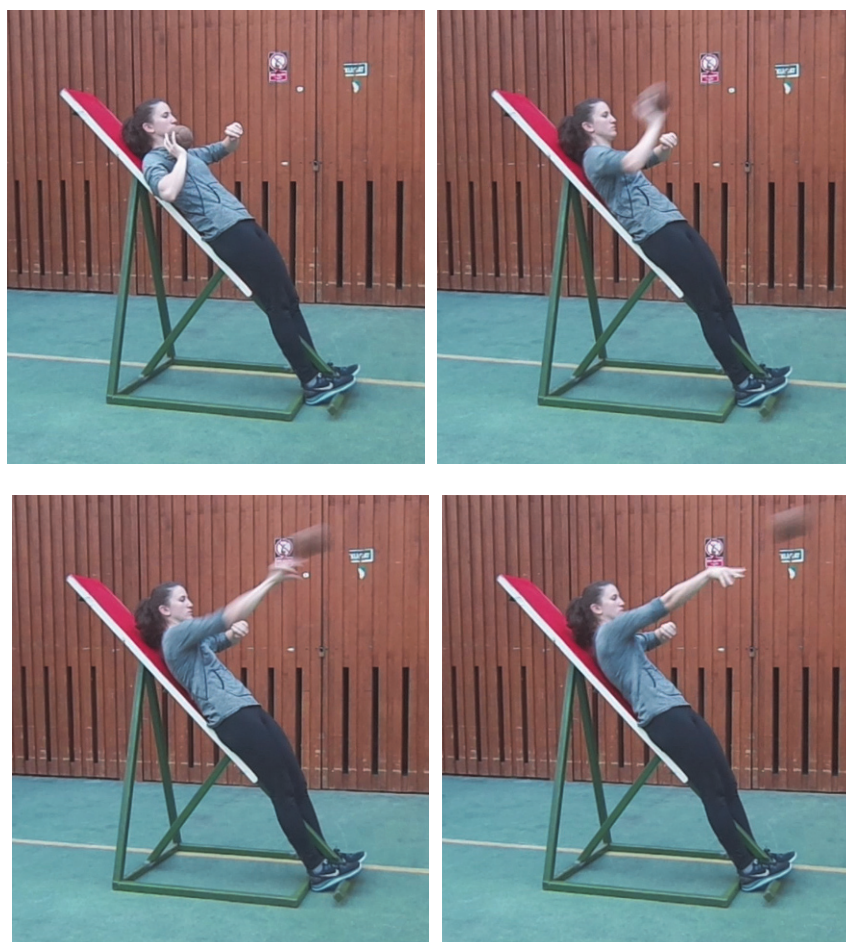


78. ábra: Hajítás egy kézzel előre terpeszállásban





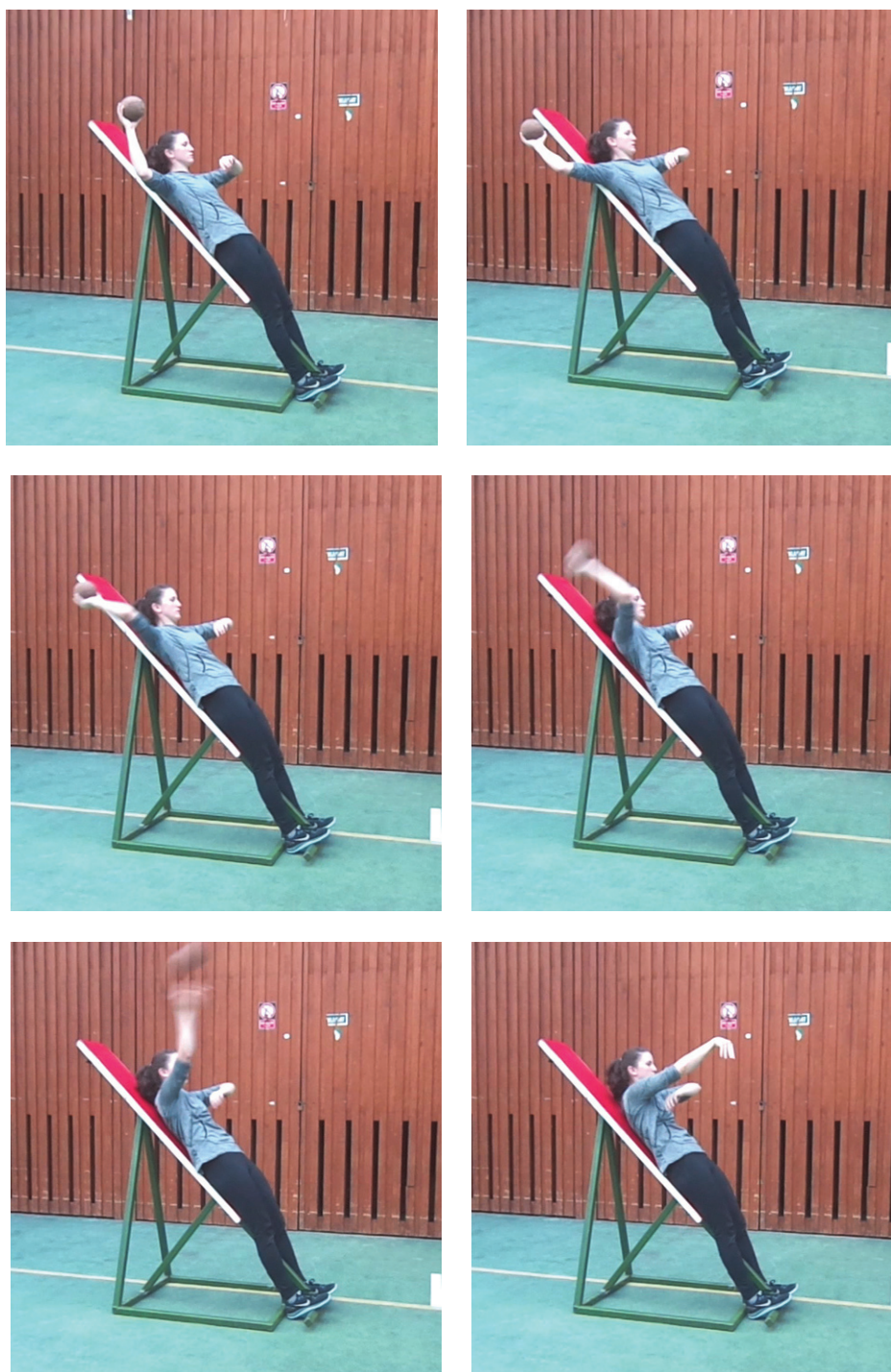
79. ábra: Vetés egy kézzel előre terpeszállásban



80. ábra: Lökés egy kézzel előre állásban, ferdepadhoz támaszkodva

A terpeszállásban támaszkodással végzett dobásformák során az alsó végtag, a törzs nem vesz részt a dobómozgásban, a dobás csupán karral történik az oldalterpeszállásban végzett dobásoknál ismertetett formában.





81. ábra: Hajítás egy kézzel előre állásban, ferdepadhoz támaszkodva





82. ábra: Vetés egy kézzel előre állásban, ferdepadhoz támaszkodva

## **5.2. A gyorselő-teljesítmény mérése sportági mozgásokkal erőmérő-platóról, valamint erőmérő-plató és nagysebességű videofelvétel összekapcsolásával**

A több izom, izomcsoport összehangolt működéséből létrejövő gyorselő-teljesítmény – például a két lábról függőlegesen felugrás – mérése gyorsan és nagy pontossággal történhet platformdinamográf alkalmazásával.

A vsz. feláll az osztott felületű mérőplatóra és lendületvétellel két lábról felugrik. Ebben az esetben az erőmérő plató a függőleges irányú gyorselő-kifejtést méri, mint az idő függvényét, a digitális kijelzőn megjelenik a két láb erőkifejtése külön, az idő függvényében, ugyanakkor a regisztráló egységen a két láb erőkifejtésgörbéje, amelyet a tárolóegység tárol. A kijelzés és a regisztrátum a két láb együttes teljesítményét is megjelenítheti.

Növeli a mérés értékét, nagy részletességgel teszi lehetővé az információszerzést, az ha a felugrás közben nagysebességű videofelvétel is készül a mozgásvégrehajtásról, és a videofelvétel alatti csípőszög, térdszög, bokaszög változások – megfelelő számítógépes program segítségével – grafikonon jelennek meg, összhangban az erőkifejtés-változásokkal.

A grafikonok megtekintéséből – a felugrás példánál maradván – azonnal megállapítható a szögváltozások mértéke és a hozzájuk tartozó erőkifejtés változások. Az ízületi szögváltozások és a velük együtt járó erőkifejtés-változások mértéke következtetést enged a felugrás-teljesítményt meghatározó izomcsoportok maximális erejének az elégséges, vagy elégtelen voltára. Ugyanis a combfeszítőknek, farizmoknak, a vádliknak – a „többlépcsős rakéta fokozatainak” – akkora erőkifejtésre kell képesnek lenni a mozgásfolyamatban, amellyel lehetővé válik a felfelé mozgó test gyorsítása, illetve továbbgyorsítása. Minél nagyobb erőkifejtésre képesek (időegység alatt) a felugrásban résztvevő izmok, annál nagyobb lesz a végső gyorselő teljesítmény, azaz a felugrási magasság.

A példaként választott függőleges felugrás esetében az ízületi szögváltozások sebessége a szögváltozásokat létrehozó izomcsoportok gyorserejétől függ, amelyet azonban a szögváltozásokat létrehozó izomcsoportok maximális ereje alapoz meg. Ha tehát az ízületi szögváltozásokat létrehozó erőkifejtések ismerete alapján ki tudjuk választani azt az izomcsoportot, amelyik a szükségesnél kisebb gyorselőkifejtésre képes, akkor ennek az izomcsoportnak a maximális erejét fejlesztve javíthatjuk az adott izomcsoport gyorselő-teljesítményét, végső soron a függőleges felugrásban nyújtott teljesítményt.

Az edzésgyakorlatban az alsóvégtag maximális erejét és gyorserejét többnyire olyan gyakorlatokkal fejlesztik a versenyzők, amelyekben a vádli, a combfeszítő, farizmok mindegyike részt vesz az edzésgyakorlat mozgásszerkezetének megfelelő mértékben, arányban. A vádli, a combfeszítő, a farizmok maximális erejét nem mérik külön az edzők, így ezeknek az izomcsoportoknak a felugrás-teljesítményben való részesedését nem ismerik, következésképpen nem is fejlesztik külön, a valós maximális erő, gyorselő szükségleteknek megfelelően.

Előfordulhat tehát, hogy a felugrásban csak a combfeszítő és a farizmok erőteljesítményeként jön létre az elért felugrás-teljesítmény, mert a vádli

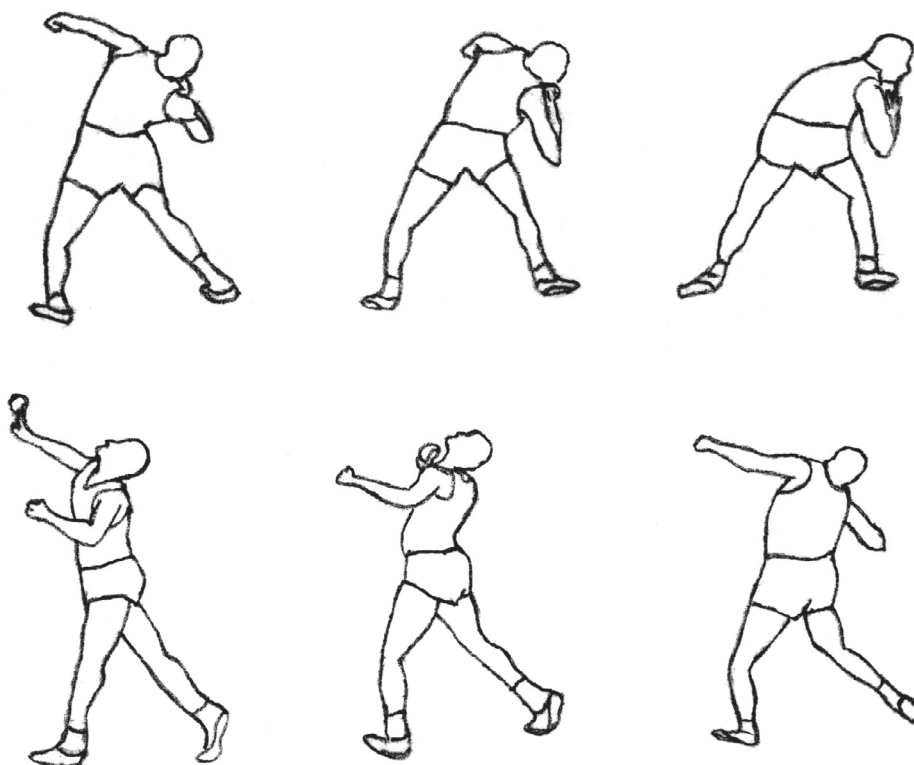
maximális ereje, gyorsereje, erőszintje már nem teszi lehetővé az emelkedő test továbbgyorsítását – mert ehhez nem elég erős, nem elegendő a maximális ereje.

Az oldalterpeszállásból, haránt terpeszállásból, dobóterpeszből egy kézzel előre lökések, hajítások, vetések, az oldalterpeszállásból egy kézzel, két kézzel oldalt-hátra vetések és a hasonló mozgásszerkezetű más sportági mozgások olyan mozgássorok, amelyek – leegyszerűsítve – két lábról emeléssel és ezzel egy időben a lábak, vagy a lábak és az egész test elfordulásával, elfordításával történnek. Ezeknél az erő kifejtés pontos méréséhez háromdimenziós osztott erőmérő plató szükséges, digitális kijelzővel az erő kifejtések dimenziónkénti és platónkénti grafikus ábrázolhatóságával, a mért adatok tárolhatóságával, mindkét mérőplató részénél külön-külön.

Az osztott mérőplató és a háromdimenziós mérési lehetőség azért szükséges, mert a két lábról történő fenti mozgásfolyamatokban a lábak mindhárom dimenzió irányában végeznek erő kifejtést:

- egymással ellentétes irányú erő kifejtést a lábaknak a saját hosszúsági tengelyük körüli elfordításával egy időben;
- testsúlyáthelyezést egyik lábtól a másik felé;
- emelést függőleges irányba és
- egyensúlybontást a külső teher eldobásának vagy elmozdításának az irányába.

Ezek a mozzanatok átfedésekkel követik egymást a mozgásvégrehajtás során.



83. ábra: A becsúszással végzett súlylökés kidobás mozgásszakasza



Példaként nézzük meg a súlylökés kidobás szakaszát a kétlábtámaszos kidobóhelyzetbe érkezéstől a dobószér kirepüléséig:

A súlylökés kidobóhelyzetében a jobb kezés dobó háttal áll a dobásirány felé, jobb lábbal a dobásiránytól távolabbi, a bal lábbal a dobásirány felé eső platórészen. Testsúlya nagyobb részben a térdben erősen hajlított jobb lábán van, a bal lába mérsékelten hajlítva kissé kifelé fordítva támaszkodik a talajon. A jobb lábfeje közel hátrafelé néz, teljes talppal támaszkodik a talajon, a bal lábfeje ferdén a dobásirányba néz és részben a talp belső részén támaszkodik a talajon.

A kidobás megindítása a jobb láb talpának elülső részén a jobb láb dobásirányba fordításával kezdődik, amelybe szinte azonnal bekapcsolódik a jobb láb nyújtása, és ezzel a testsúlyáthelyezés megindítása a dobásirány, azaz a bal láb felé. Mindezzel párhuzamosan a bal láb is a dobásirány felé fordul (a bal talp elülső részén) és nyúlik, de úgy, hogy a medence bal oldalának a megállításával – a jobb lábbal ellentétes irányú erő kifejtéssel – jelentősen hozzájárul a test bal oldalában egy forgástengely kialakulásához és ugyanakkor a kinyúlásával lefékezi a dobásirányba mozgó (lendülő) testet az emelő mozgásban való részvétellel együtt, amely ily módon mindkét lábbal történik. A kidobás szakasz ezen részének a leírásából is látszik, hogy a lábak mindhárom dimenzióban fejtenek ki erőt, fokozódó gyorsulást létrehozó ellentétes és ugyanakkor felfelé, a dobásirány felé irányuló erő kifejtéssel. Tehát, ha a kidobás szakaszban kifejtett erőváltozásokat pontosan akarjuk mérni, akkor osztott (a két láb erő kifejtéseit külön mérő) három dimenzió mentén mérő platformdinamográfra van szükség a már említett tartozékokkal.

A példa a súlylökés kidobás szakasza volt, de a versenysportban számtalan olyan mozgás van, amelyben az erő kifejtések mindkét lábbal, mindhárom dimenzióban létre jönnek, egymással ellentétes irányúak, de közös cél érdekében történnek.

A különböző ugrás- és dobásformákban, vagy más sportági mozgások sajátos szerkezetében történő erő kifejtés-változásokról abban az esetben lehet a legpontosabb, legfontosabb információkat szerezni, ha az erő mérést és a nagysebességű videofelvételek készítését összekapcsoljuk, együtt végezzük. Ha ezekből az összetett vizsgálatokból kiderül, hogy a mozgásteljesítmény mely izomcsoportoknak a szükségesnél kisebb erőteljesítményéhez, vagy melyik mozgásrész hibás technikai végrehajtásához köthető, akkor a kevésbé hatékony mozgásrészt ki kell emelni a teljes mozgásból – és a hiányosságnak megfelelően – az izomcsoport erőteljesítményét, vagy a testrész-mozgás technikai hiányosságát kell pótolni, folyamatos edzőmunkával, technikai képzéssel.

(A háromdimenziós erő mérő-platóról végzett ugrások, dobások – de akár a lábnyújtással végzett emelések – technikai végrehajtásra irányuló vizsgálatát pontosabbá tenné olyan erő mérő-platók alkalmazása, amelyeknek a mérőfelülete néhány négyzetcentiméteres, háromdimenziós erő mérő-mozaikokból állna. Ezáltal ugyanis mérhető lenne a talp felületének a különböző részeiről a talajra – a mérőfelületre – ható erő változása. Az erő mérő-mozaikokkal történő erő mérést egyidejűleg nagysebességű videofelvételekkel kellene kiegészíteni, ugyanis ily módon válna lehetővé erőhatások és testrész-szög változások összhangjának az alapos, elemző vizsgálata.)



Az edzők és versenyzők számára az ilyen összetételű mérések, a mérések eredményeire alapozott tanácsok adják a legbiztosabb támpontokat az erőteljesítmények növeléséhez és egyben a technikai képzéshez.



## 6. AZ ÁLLÓKÉPESSÉGI ERŐ (VAGY ERŐÁLLÓKÉPESSÉG) MÉRÉSE

Az állóképességi erő mérése során az izmok, izomcsoportok elfáradással szembeni ellenálló képességét vizsgáljuk hosszantartó izomerő-kifejtések végzésekor. Azt, hogy az állóképességi erőteljesítményben az erő, vagy az állóképesség dominál, vagy a kettő kiegyenlített, azt az alkalmazott külső terhelés mértéke határozza meg a vizsgált mozgásszerkezetben elért maximális erőteljesítményhez viszonyítva. Erődominancia esetén az intenzitás 60-80%, állóképességi dominancia esetén 5-40%, az erő és állóképesség kiegyenlített részvétele esetén 50-50%. (Más mértékhatárok is vannak „forgalomban”.) Talán nem túlzás, bármely mozgásszerkezetben lehet állóképességi erőt mérni, de a mozgásismétlések gyakoriságát valamilyen eszközzel (például metronómmal) célszerű szabályozni, a mozgásismétlések közben kifejtett erő mértékét valamilyen feladattal (például függőleges felugrás közben felnyúlással és magasságjelző érintésével), vagy összetettebb mozgás esetén a technikai végrehajtás elfogadható színvonalával.

Pontossá teszi a mérést erőmérő-plató, vagy hasonló elektronikus erőmérő eszköz alkalmazása, amely digitális kijelzővel és adatrögzítővel, regisztrálóval van összekapcsolva. A digitális kijelző segíti a vsz-t – az ismétlések során – az erő kifejtés fenntartásában, sőt még ösztönző hatású is lehet. A grafikus ábrázolás láthatóvá teszi az erő kifejtés tartósságát, a fáradás alakulását az idő és a munkavégzés függvényében.

Az erőállóképesség mérésére hagyományosan alkalmazott gyakorlatok közül néhány, külső terheléssel: húzódzkodás függésben, derékra rögzített súlyzótárcsával; tolódzkodás támaszban, párhuzamos korláton, derékra rögzített súlyzótárcsával; függeszkedés kötélben, derékra rögzített súlyzótárcsával; felülés hátonfekvésből, súlyzótárcsa tarkóra tartásával; combon fekvésben, a láb rögzítésével felhomorítás, súlyzótárcsa tarkóra tartásával; terpeszállásban törzsforgatás vállra vett súlyzóval; mélyguggolásból felállás egy lábon támaszkodva, egyik kézben kézisúlyzóval – lábcserével; alacsony emelvény



szélénél állva, a talp elülső részén támaszkodva, a sarok lenyomott helyzetéből a talp elülső részére emelkedés vállra vett súlyzóval (vádli gyakorlat).



a



b



c



d

84. ábra: Húzódkodás függésben (a, b), tolódkodás támaszban, párhuzamos korláton (c, d) derékra rögzített súlyzó tárcsával



85. ábra: Combfekvés a láb rögzítésével, törzshajlításból törzsemelés vízszintesig, súlyzó tárcsával

Ezekhez és az ezekhez hasonló gyakorlatokhoz alkalmazott külső terhelést a gyakorlat végrehajtásával elért legnagyobb súlyhoz viszonyítva kell meghatározni az erődominancia, állóképesség-dominancia, az erő és állóképesség kiegyenlítettségének megfelelő százalékaránnyal.

Csigás erőfejlesztő gépeken is mérhető erőállóképességi teljesítmény. Ilyen mérőgyakorlat lehet például az evezés ülésben, alsócsigás gépen; ülésben, oldalsó rézsútos magastartásból lehúzás keresztcsigán, oldalsó középtartáson át; állásban, oldalsó rézsútos mélytartásból karemelés oldalsó középtartásba keresztcsigán. Ezeknél a mérőgyakorlatoknál a teljesítményértékelés a folyamatosan végzett ismétlések számával történhet. Abban az esetben azonban, ha az erőfejlesztő gép kötélzetébe be van iktatva egy erőmérő fej (nyúlásmérő bélyeggel, vagy piezoelektromos kristállyal), amely megfelelő technikai kiegészítéssel lehetővé teszi a digitális kijelzést, adattárolást, az erőkifejtések grafikus megjelenítését, akkor nemcsak a teljes elfáradásig végzett gyakorlatismétlések számát tudhatjuk meg adott súllyal (ellenállással), hanem az erőkifejtések objektív változását is, amelyből a gyakorlat során működő izmok állóképességi erejére (erőállóképességére) vonatkozóan kaphatunk megbízható adatokat.



86. ábra: Evezés ülésben, alsócsigás gépen



87. ábra: Ülésben, oldalsó rézsútos magastartásból lehúzás keresztcsigán, oldalsó középtartáson át





88. ábra: Oldalsó rézsútos mélytartásból karemelés oldalsó középtartásba keresztcsigán

A tornasportban az állóképességi erőt rendszerint gyakorlatelemek sorozatban végzett maximális ismétlésszámával mérik (gyakorlatelemek helyes technikai végrehajtása mellett) például:

Korláton, támaszüllőtartásból emelés kézállásba; gyűrűn, függésből húzódástólódás támaszba; talajon ülésből emelés magas ülőtartásba; lovon, pároskör.



89. ábra: Korláton, támaszüllőtartásból emelés kézállásba



90. ábra: Gyűrűn, függésből húzódás-tolódás támaszba



91. ábra: Talajon, ülésből emelés magas ülőtartásba





92. ábra: Lovon, pároskör



## 7. A GYORSASÁG MEGJELENÉSI FORMÁI ÉS MÉRÉSE

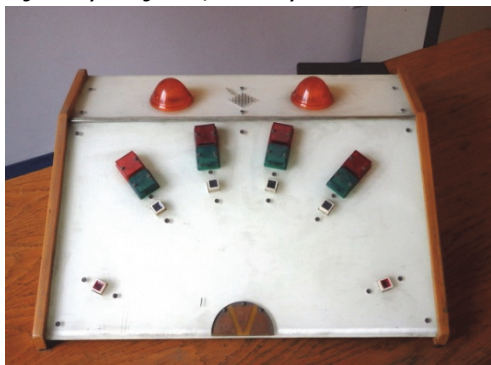
A gyorsaság a reakciógyorsaságra, a mozdulat- és mozgásgyorsaságra irányuló kondicionális képesség, amelyben az érzékelési, megismerési és idegizomrendszeri folyamatok töltenek be fontos szerepet.

A reakciógyorsaság valamilyen ingerre adott mozgásos válasz gyorsasága, azonos a reakcióidővel, amely az észlelési és a cselekvési időre bontható.

A reakcióidő különböző ingerekre adott mozgásválaszok időtartamával mérhető. (A reakcióidő-mérő olyan eszköz, amely lehetővé teszi például fény-, hang vagy elektromos inger adását a vsz. számára, amelyre a vsz-nek valamilyen előre meghatározott cselekvéssel kell válaszolni. Az ingeradás és a válaszcselekvés között eltelt időt a vizsgálóeszközbe épített óra század, vagy ezred másodperc pontossággal méri és kijelzi.)

A reakcióidő két formáját különböztetik meg, az egyszerű és a választásos reakcióidőt. Az egyszerű reakcióidő az ingerre adható egyetlen válasz idejét méri. Például a vsz. feladata, hogy egy lámpa kigyulladásának az észlelésekor azonnal nyomja meg azt a gombot, amelyre a vizsgálat megkezdésekor az ujját helyezte.

A választásos reakcióidő mérése esetén a vsz-nek két vagy több lehetőség közül kell kiválasztani és végrehajtani az előre adott utasítás szerinti válaszcselekvést. Például: az előtte lévő reakcióidő-mérő készüléken négy lámpa közül annak a gombját nyomja le, amelyiknél zöld színű lámpa gyullad ki.



93. ábra: Reakcióidő-mérő készülék és konfliktométer (megfelelő kiegészítésekkel konfliktográf)

A mozdulat, egy időben, egy ízületben végbemenő elmozdulás. A mozdulatgyorsaság goniométerrel összekapcsolt mérő-regisztráló egységgel, vagy nagysebességű mozgókép-felvétel értékelésével mérhető.

A mozgásgyorsaság testhelyzet, testrész-helyzet vagy helyváltoztatás rövid idő alatti gyors végrehajtása. Megkülönböztetik a gyakorlatban az aciklikus, ciklikus, szupermaximális és rajtgyorsaságot. (A gyorsasági teljesítmény a mozgásfeladat végrehajtási idejével, sebességével és időtartam alatti gyakoriságával mérhető.)

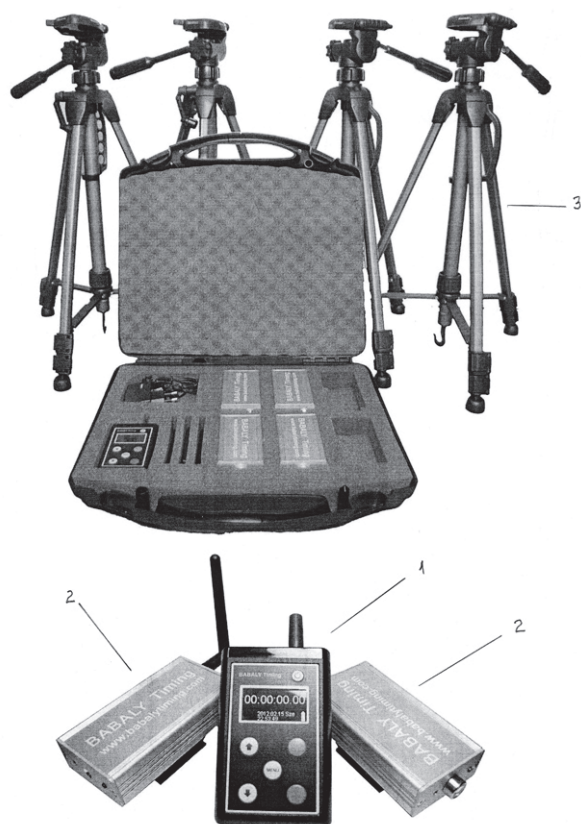
Az aciklikus mozgásgyorsaság egyszeri (nem sorozatban történő) mozgások végrehajtási idejével mérhető, például: cselgáncs befordulás csípődobáshoz, ökölvívó ütés, vívó kitörés. Az aciklikus mozgásgyorsaság mérésének a legalkalmasabb módja a nagysebességű mozgókép-felvétel értékelése.

A ciklikus mozgásgyorsaság folyamatosan ismétlődő mozdulatsorok időre történő gyors végrehajtása. Az időmérés fotocellával, vagy kézi időméréssel végezhető. Például: térdelőrajtból 15,20, 30, 40 méteres futás; repülőrajttal 15, 20, 30 méteres futás, maximális sebességgel megtéve a mért távot; irányváltoztatással összekapcsolt gyors futás (cikk-cakk vonalban történő szlalom futás, oda-vissza történő ingafutás, futás tárgykerüléssel). Szükséges megjegyezni, hogy akár a szlalom, inga vagy tárgykerüléssel történő futásról van szó, az eredmények csak valamilyen mértékben összehasonlíthatók, mert vsz-ek a legjobb szándék ellenére sem képesek ezeket az összetett gyorsító és fékező mozgásokat azonos módon (főleg azonos mozgáskiterjedéssel) végrehajtani. Minél nagyobb a szükséges irányváltások, tárgykerülések száma, annál valószínűbb a teljesítmények közötti nagyobb eltérés. – Természetesen ezek a mérőgyakorlatok mint edzésgyakorlatok is nagyon hasznosak.

A szupermaximális gyorsaság a természetes módon egyénileg elérhető legnagyobb sebesség feletti gyorsaság, amelyet külső segítséggel (például húzatással, lejtőn lefelé futással) érhet el a futó vsz. Ennek a mérése – jó technikai végrehajtás mellett – a kijelölt távon futás idejével történhet fotocellás, vagy kézi időméréssel.

A rajtgyorsaság egy mozgás, vagy mozgássor jelre történő megindítását követő néhány mozdulat végrehajtási sebessége, amelyet időre mérhetünk nagysebességű videofelvétel felhasználásával, állásban végzett helyváltoztatásoknál fotocellás fénysorompók alkalmazásával, vagy cipőtalpba szerelt nyomásérzékelővel, amely regisztrálóval és adattárolóval van összekapcsolva.

A felgyorsulási képesség a nulla sebességről a maximális sebesség eléréséig történő sebességnövekedésben fejeződik ki. Futás esetében a rajthelyzettől 5 méterenként elhelyezett fotocellás időmérővel már jól lehet a sebességnövekedést mérni.



94. ábra: A Babaly Timing fotocellás időmérő rendszer

1: időmérő óra, 2: fényzorompók, 3: fényzorompó-tartóállványok. Az időmérő rendszer jellemzői: a.) a rendszer akkumulátorral üzemel, b.) egyidőben több futó eredményeit, részidő eredményeit külön méri, c.) egy mérésen belül maximum 99 részidő mérhető, d.) a fényzorompók közötti távolság 20 méter lehet, e.) a mérési pontosság 1/100 perc, f.) az időmérő rádiós hatósugara 500 méter



95. ábra: A rajtgyorsaság mérése Babaly fotocellás időmérő rendszerrel



## 8. AZ ÁLLÓKÉPESSÉG MÉRÉSÉNEK AZ ESZKÖZEI ÉS MÓDSZEREI

A munkavégzés során az izmok közvetlenül az adenozintrifoszfátból (ATP) nyerik az energiát oxigén felhasználása nélkül. Ily módon ebben az anaerob alaktacid folyamatban 15-20 mp-ig végezhető maximális intenzitású munka. A 80-90%-os intenzitás-tartományban az izmokban anaerob folyamatban, glikogénből történik a további munkavégzéshez szükséges ATP felépítése. Ílymódon kb. 20 mp-től 2 percre végezhető munka. A 60-80%-os intenzitástartományban kb. 2 perctől 20 percre végezhető munka, amikor is szénhidrátokból aerob folyamatban nyeri az izomzat az energiát, azaz az ATP-t. Az 5-50%-os intenzitástartományban zsírokból, részben szénhidrátokból aerob folyamatban történik a munkavégzéshez szükséges energianyerés, illetve az ATP felépítése. Ílymódon 30 percnél hosszabb ideig is végezhető a munka. Az ATP pótlásához az energianyerés biokémiai folyamataihoz szükséges oxigént a keringési rendszer biztosítja.

Az energianyerési, energiafelhasználási módok (aerob, anaerob, laktacid, alakatacid) a különböző sporttevékenységek végzésekor keverednek, váltakoznak, ezért az állóképességek csoportosításakor az energiaellátásban legnagyobb szerepet betöltő folyamat alapján történik a különbségtétel. Ezeknek a folyamatoknak a laboratóriumi vizsgálataiból (vérvizsgálat, spiroergometria, stb.) fontos, de a versenyző állóképességére vonatkozóan mégis csak indirekt következtetések tehetők. A labormérések eredményei azt a lehetőséget jelzik, amelyet a keringési-légzési rendszer határoz meg, de amelynek az érvényesülése más tényezőktől is függ, például a mozgástechnikai színvonalától, az izomerőtől.

A ciklikus sportágakban az állóképességfajták megnevezése az időtartam alapján (rövid időtartamú, közepes időtartamú, hosszú időtartamú) megfelelő, mert a terhelés során folyamatos az igénybevétel. Az aciklikus sportágakban a terhelés nem folyamatos, a különböző intenzitású mozgásszakaszok rendszertelenül követik egymást, ennél fogva nem sorolhatók be egyértelműen időtartam-csoportokba.



A ciklikus mozgásszerkezetű sportágakban az állóképesség mérése adott távok teljesítésével időre (például: 300, 500, 800, 1000, 2000 méteres futás), vagy fordítva, az adott idő alatt megtett távolsággal történik (például: 1,5 perces futás, 10, 12, 15 perces futás).

Az aerob hosszútávú állóképesség mérésének egyik gyakran alkalmazott módja a Cooper-teszt, amelyet futópályán állórajttal indulva 12 perc alatt kell teljesíteni. Az értékelése a 12 perc alatt megtett futástávolsággal történik.

Az aciklikus sportágakban az állóképességet speciális próbákkal mérik (például: a cselgáncsozó mennyi idő alatt végez 10 csípődobást, vagy fordítva, adott idő alatt hány csípődobást képes végezni).

## 8.1. Spiroergometriai vizsgálatok

A sportolók testi működési képességeinek a megállapítására több módszer, különböző ergometriai vizsgálati lehetőségek állnak rendelkezésre (például:  $VO_2$  max teszt, lépcsőteszt, plató-teszt). A vizsgálati módszer megválasztása a sportági sajátosságoktól függ. Az aerob energiaszolgáltatásról elsősorban a gázcsere mérésével, az anaerob folyamatokról a tejsav-koncentráció és/vagy a sav-bázis háztartás mutatóinak a meghatározásával szerezhető információ.

### 8.1.1. A $VO_2$ max és mérése

A „vita maxima” (teljes kifáradás) típusú tesztek – terhelés időtartama 8-12 perc – célja elsősorban a  $VO_2$  max pontos meghatározása.

A  $VO_2$  azt az oxigénmennyiséget jelenti, amelyet valaki egy perc mozgás alatt felhasznál. A  $VO_2$  max az a maximális oxigénmennyiség, amelyet egy személy egy perc mozgás során képes felhasználni (A  $VO_2$  max jelölésből a „V” a térfogat.)

A  $VO_2$  max meghatározása gyorsuló mozgássorozatok oxigénfogyasztásának a mérésével történik, amelyet a percenként be- és kilélegzett oxigénmennyiség különbségéből számítanak ki. A mozgássorozatok végzését addig kell folytatni a vsz-nek, amíg a sebességnövekedés (például kerékpárergométeren) már nem jár együtt az oxigénfogyasztás további növekedésével. Ez az elért szint a  $VO_2$  max.

A mérés alatt folyamatosan mérik a be- és kilélegzett levegő oxigéntartalmát (a széndioxid mennyiségét) és a pulzusszámot. A pulzusszámot tapintással például a szívcsúcs és a nyaki verőér felett, EKG-val a mellkason keresztben rögzített gumi, vagy műanyag mandzsetta alá helyezett elektródákkal, a fülcimpára, vagy újra szerelt fotocellával lehet mérni. Az EKG-val vagy fotocellával nyert pulzusjelek telemetriásan is továbbíthatók egy mérő, regisztráló, adattároló elektronikus rendszerbe.

Az oxigénfelvétel mértékét abszolút formában a percenként felvett oxigénmennyiséggel (liter/perc), relatív formában a test percenként 1 testsúlykilogramra eső oxigén felhasználásával határozzák meg (ml/kg/min.). A relatív formában meghatározott oxigénfelvétel összehasonlítási lehetőséget ad a



különböző sportágak versenyzői számára az edzettségi állapotuk összehasonlítására."



96. ábra: A karergométer használata



97. ábra: Az evezőergométer használata



98. ábra: A  $VO_2 \max$  mérése kerékpárgométeren



99. ábra: A  $VO_2 \max$  mérése futószalagon

### 8.1.2. Lépcsőteszt

A teljes kifáradáshoz vezető terheléses teszt a lépcsőteszt (többlépcsős teszt). Lényege, hogy az 1-5 perces időtartamú terhelések (lépcsők) fokozatos növelésével, a terhelési szakaszok 0,5-2 perces megszakításával (pihenőkkel) jut el a vsz. a teljes elfáradásig. A terhelés-növelés lehetséges sebességfokozással, fordulatszám-növeléssel, csapásszám-növeléssel. Minden terhelési lépcső után vérvétel történik, amiből meghatározásra kerül a tejsav koncentrációja.

A pulzusszám és az oxigénfelvétel meghatározása mellett a tejsavértékek a teljesítmény függvényében grafikusán megjeleníthetők.

### 8.1.3. Pályavizsgálatok

A pályavizsgálatok közé azok a teljesítménydiagnosztikai mérések tartoznak, amelyeket sportági körülmények között (például síkfutás, hegyifutás) elsősorban az edzésoptimalizálás meghatározása céljából végeznek. A terhelés módjának a meghatározásánál fontos, hogy megfeleljen a sportág jellegének és reprodukálható legyen. A sportági terhelés a felkészülés különböző periódusaiban végezhető, és a mért élettani paraméterek a teljesítményhez viszonyítva értékelhetők. Megfelelő sportági terhelés megválasztásával a mérési eredmények összhangban vannak a sportági eredményességgel. A versenyeken történő vizsgálatok is a pályamérések csoportjába tartoznak. Jelentőségük, információtartalmuk a legnagyobb az összes vizsgálatához képest. Lehetőség van a pulzusszám folyamatos telemetrikus mérésére a verseny alatt, de kiegészíthető a verseny utáni tejsavméréssel is.



## 8.2. Conconi-teszt

A Conconi-teszt az anaerob küszöb meghatározására szolgál. Azon a törvényszerűségekre alapul, hogy a pulzusszám a 120 ütés/perces értéktől az intenzitás (például futósebesség) növelésével 170/180 ütés/perces értékig lineárisan nő, de az intenzitás további növelésével már nem jár együtt a pulzusszám növekedése. Azt a pontot, amelynél ez az eltérés bekövetkezik, töréspontnak, anaerob küszöbnek nevezik.

(Az anaerob küszöbnél mért intenzitás – például futósebesség – az a tényező, amellyel a tartós állóképességi terhelés hosszabb ideig – 1 órán belül – fenntartható, ílymódon az aerob kapacitás jól kihasználható.)

Az egyéni anaerob-küszöb megállapítása lépcsőzetes terhelések közötti szünetekben történt vérvétellel, illetve a vér laktátszintjének – tejsavszintjének – a megállapításával történhet. Az egyéni anaerob-küszöb meghatározásával lehetővé válik az ehhez tartozó sebesség és pulzusszám megállapítása, vagyis a terhelés egyéni adagolása.)

„A Conconi-tesztet 400 m-es futópályán célszerű végezni, a pálya 200 m-es felosztásával és segítő személyekkel. Az első 200 m ideje felkészültségtől függően 60-70 mp legyen, egyenletes sebességű futással. A következő 200 métereket 2-3 mp-el rövidebb idő alatt, de egyenletes sebességgel fussa a vsz. A mérést akkor kell befejezni, amikor a vsz. már nem képes 2-3 másodperccel gyorsabb és egyenletes sebességű 200 m lefutására.

A futás közben 200 méterenként kell rögzíteni az időeredményt és a pulzusszámot. Ehhez kellenek segítők, vagy olyan elektronikus mérő-regisztráló eszköz, amely tárolja az adatokat és segíti a vsz-t (például ritmusadóval) a növelt, de egyenletes sebességű futás fenntartásában.

A mért adatokból a 200 m-es időket sebességre kell alakítani és el kell készíteni a pulzus-sebesség grafikont – kézzel, vagy számítógéppel – ílymódon megkapjuk az anaerob küszöbnél lévő futássebesség 1000 m-re eső idejét.

(Az anaerob küszöb értékei alapján az aerob állóképesség 1 óránál hosszabb ideig tartó futással történő – extenzív – fejlesztését az aerob küszöbnél egyénileg mért, a 130-150-es pulzusszámhoz tartozó sebességgel célszerű végezni. Ez a sebesség 2 mmol/liter laktátnál van.

Az állóképesség 1 óránál rövidebb ideig tartó futással történő – intenzív – fejlesztését az anaerob küszöb egyénileg mért 130-180-as pulzusszámhoz tartozó sebességgel kell végezni. Ez a sebesség 4 mmol/liter laktátnál jelentkezik.)”

## 8.3. Cooper-teszt

A Cooper-teszt sportoló, vagy nem sportoló személyek aerob állóképességének a mérésére szolgál.

A vsz. feladata, hogy 12 perc alatt a lehető leghosszabb távolságot tegye meg. A teljesítmény pontosabb és gyorsabb mérése érdekében a tesztet 400 m-es futópályán célszerű végezni 5-10 méteres megjelölt beosztással. "A mért

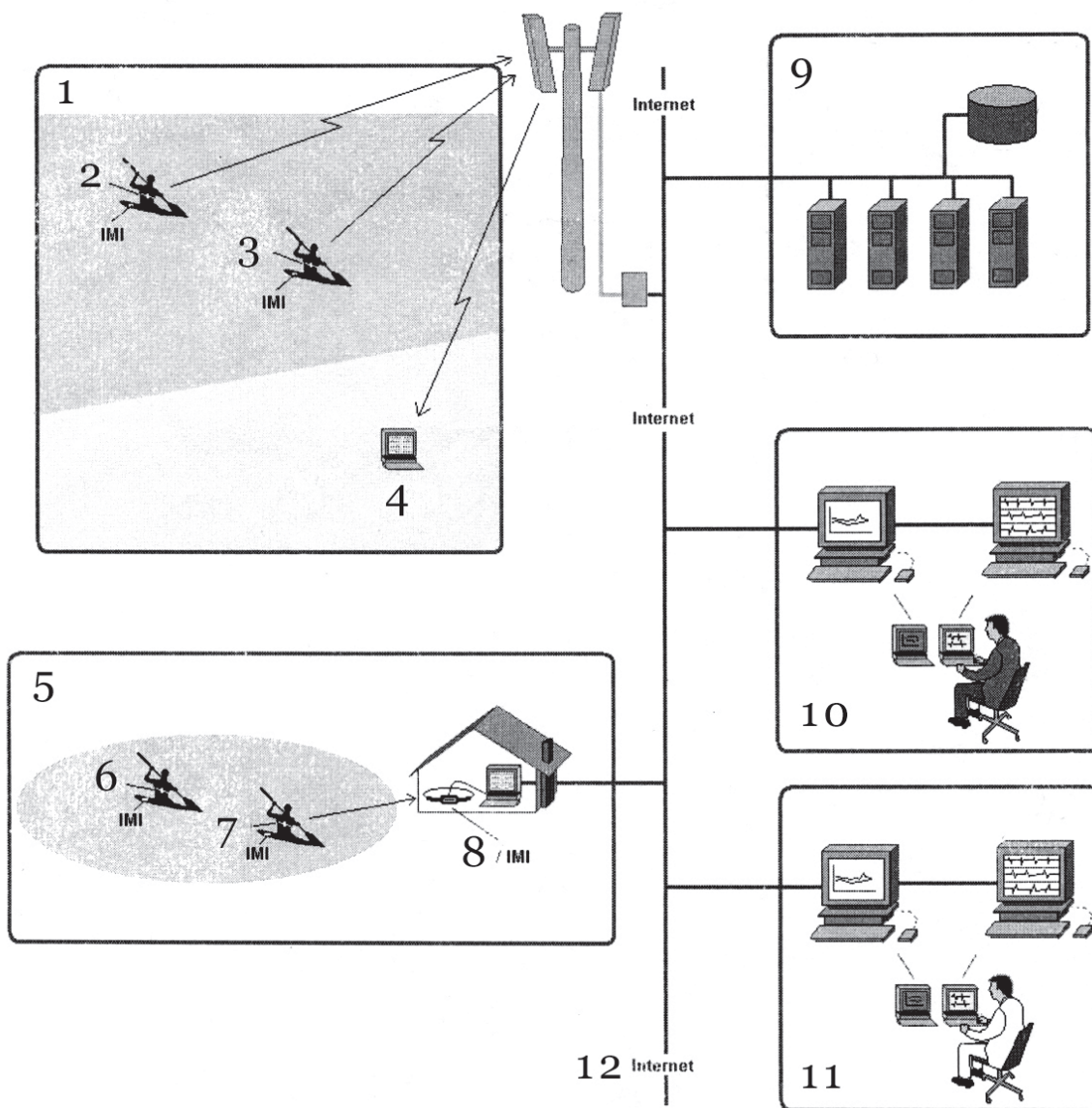


távolságértékeket képletbe helyezve közelítő érték nyerhető a  $VO_{2 \max}$ -ra (milliliter/perc/testsúlykilogramm):

$VO_{2 \max} = (d_{12} - 505) / 45$ , ahol a  $d_{12}$  a Cooper-tesztben megtett távolság méterben megadva. A tájékoztató értékeket életkor és nem, illetve teljesítményszónák szerint táblázatokba foglalták."



#### 8.4. Az állóképesség mérése az „ArguStress Sport-Pro” mérő-családdal



100. ábra: A Sport-Pro Kajak informatikai hálózata

1: internetes kapcsolatban álló telemetria, 2, 3, 6, 7, 8: mellkasra erősített pánt érzékelővel, 4: az edző állomása, ahol a mérőműszer kijelzője található, 5: kajak telemetria internetes kapcsolat nélkül, IMI: intelligens mérőegység, 9: ArguScan kardiovaszkuláris megfigyelő központ, 10: az edző állomása (internet kapcsolattal / internet kapcsolat nélkül), 11: az orvos állomása (internet kapcsolattal / internet kapcsolat nélkül), 12: internet összeköttetés





101. ábra: Mellpánttal a mellkasra rögzíthető érzékelő, fülhallgatóval (Sport-Pro Kajak ArguStrap)

„A mérőeszköz-család az edzőmunka folyamatában teszi lehetővé a fiziológiai és fizikai paraméterek mérését telemetrikusan, az adatok tárolásával és későbbi elemző értékelhetőségével, grafikus ábrázolhatóságával.

A mérőeszköz-családdal az állóképességi sportágakban mérhetők a teljesítményváltozásokra bekövetkező pulzusszám-változások, fiziológias paraméterek (például: a szívizomműködés elektromos vizsgálata – EKG), amelyekből a versenyző élettani állapotára lehet következtetni. Az edző a rendszer által folyamatosan szolgáltatott fiziológias mutatók alapján pontos képet kap a versenyző pillanatnyi állapotáról, terhelhetőségéről, edzhetőségéről és prognosztizálhatja a következő edzések intenzitását.

A mérések során nyert fizikai paraméterekből a versenyző technikája vizsgálható, például a kajak sportban a kajak gyorsulási adatai alapján a kajakozó evezési intenzitása, csapásszáma, csapáshossza. A teljes edzés GPS pontossággal dokumentált sebesség és pozíció-adataiból részidők alapján elemezhetők az időre menések, összehasonlíthatók a résztvevők eredményei. A rendszer által mért fiziológias és fizikai adatok grafikusán, együttesen is megjeleníthetők, ezáltal idői egybeeséssel elemezhetők a fiziológiai és fizikai történések.”

A mérőeszköz-család részei és funkciójuk:

„A mérőpánt a mellkasra rögzíthető érzékelő, amelyről a versenyző fülhallgatón keresztül folyamatosan kap adatokat, utasításokat az egyéni edzésprogram pontos, hatékony végrehajtásához a teljesítménye, fiziológias és fizikai paramétereinek a függvényében. Ugyanakkor az érzékelő adatokat küld interneten a monitorozó központ felé, az edző és az orvos számára.

Egy edzői terminál négy kajakost tud mérni párhuzamosan.

Az állóképességi, erő-állóképességi sportágakban, versenyszámokban az anaerob-küszöb és változásainak ellenőrzéséhez szükséges a pillanatnyi teljesítmény és a pulzusszám folyamatos mérése a laktát-küszöb alakulása és az anaerob tartományban töltött idő miatt.

A futásra kidolgozott Conconi-teszthez hasonló lépcsős tesztet más sportági mozgásokra is ki lehet dolgozni – a kajakozásra is, amelyet a versenyző a

mellpántból fülhallgatón érkező utasítások alapján végre tud hajtani. Ezzel az eszközzel gyakorlatilag bármikor lehet állapotfelmérést végezni, az edző minden edzésen ellenőrizheti a teljesítmény – és a pulzusszám-görbe alakulását, meg tudja határozni az anaerob tartományban eltöltött időt, ami fontos eleme az edzések tartalmi meghatározásának.”

## 8.5. Mérések polár órával

A polár óra GPS-szel ellátott eszköz, amely pulzusmérő övből, és karóraszerű mérő-rögzítőből áll. A „karóra” által felvett adatok számítógépre továbbíthatók. A mérőeszköz folyamatosan mér pulzusszámot, távolságot, részidőket, sebességet.

Egy-egy edzés végén megszerezhető adatok:

- az edzés alatt mért maximális pulzusszám, átlagos pulzusszám;
- az edzés időtartama;
- az edzés alatt mért maximális sebesség, átlagos sebesség;
- az összesen megtett kilométerek száma.

A készülék edzésnaplószerűen tárolja az adatokat tetszés szerinti (heti, havi, edzésidőszaki) összesítésben.



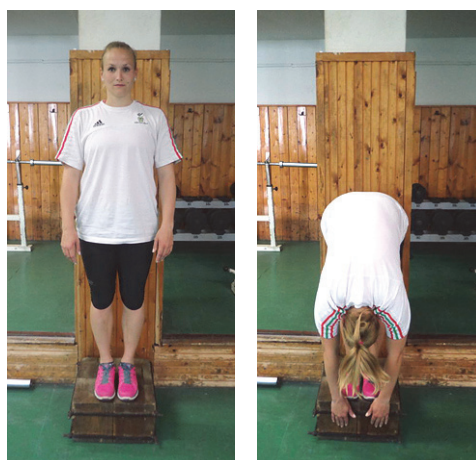
102. ábra: Polár órák (a), mérés polár órával (b)

A polár órák több változata van kereskedelmi forgalomban, amelyek más mérési lehetőségeket is kínálnak, például úszás közben tempószámlálást, síelés közben ereszkedést mérnek, gyalogtúrán navigációs eszközként és iránytűként szolgálnak.

## **9. AZ ÍZÜLETI MOZGÉKONYSÁG SZEREPE A SPORTTELJESÍTMÉNYEKBEN ÉS MÉRÉSE**

Az ízületi mozgékonyosság az ízületi szerkezet által lehetővé tett mozgások kiterjedésére vonatkozik. Az ízületi szerkezet, az ízületi formák egy, kettő és sok tengely körül tesznek lehetővé mozgásokat. Egytengelyű ízület például a csuklóízület, amelyben hajlítás és feszítés végezhető; kéttengelyű ízület például a nyakszirt és az első nyakcsigolya közötti kapcsolódás, amelyben a fej előre- és hátrahajlítása, valamint oldalra hajlítása lehetséges; soktengelyű ízületnél a fő mozgásirányok kombinációjából mindenirányú mozgás lehetővé válik, ilyen például a csípőízület.

Az ízület mozgékonyága lehetővé teszi, hogy a megfelelő izom, izomcsoport nagy mozgástartományban, hosszú úton fejtsen ki erőt, ezáltal növelve a teljesítményt és ha a sportági követelmények megkívánják, hosszabb úton, esztétikusabb, látványosabb mozgások végrehajtására legyen képes a versenyző.



*103. ábra: A gerincoszlop mozgékonyágának mérése törzshajlítással előre*

Megkülönböztethető az aktív és a passzív ízületi mozgékonyság. Az aktív ízületi mozgékonyság az izomműködéssel létrehozott mozgáskiterjedésre vonatkozik, például bordásfal mellett harántállásban nyújtott bal lábemelés vagy lendítés előre-felfelé. Passzív módon létrehozott ízületi mozgás esetén például egy társ emeli előre-felfelé a vsz. nyújtott bal lábát.

Az ízületi mozgékonytságot csökkenheti az ízületeket körülvevő ízületi tok, az ízületi szalagok, inak, az izmokat összefogó kötőszövetek feszsége és az idegrendszer aktiváló hatása az izomtónusra.

Az ízületi mozgékonyság mérése a mérési testhelyzettől függően mérőszalaggal, mérőruddal, szögmérővel történhet. A mérések irányulhatnak a gerincoszlop, a vállízület, a csípőízület, bokaízület mozgékonyságának a mérésére.

A gerincoszlop mozgékonyságát törzshajlítással előre, hátra, oldalra, és torziós helyzetben mérhetjük. Például:

Emelvényen állva nyújtott lábú helyzetben törzshajlítás előre a jelzőtábla érintésével. Mérendő a lenyúló krétázott ujjak nyomának az alsó része és a talpsík közötti távolság.



104. ábra: A vállízület mozgékonyságának mérése mérőruddal



Padon ülésben törzsfordítás vállra vett rúddal. Mérendő a vállra vett rúd hátrafelé eső végének a szögmérőlapra eső függőleges vetülete és a nulla fok közötti szögeltérés.

A vállízület mozgékonyságának a mérése centiméter beosztású mérőrúddal:

A terpeszállás, a mérőrúd felsőfogással mélytartásban helyzetből a rúd hátraemelése nyújtott karral, mellső középtartás és magastartás helyzetén át hátsó rézsútos mélytartás helyzetéig. Mérendő a rúdon elért legkisebb fogástávolság.

A csípőízület mozgékonyságának a mérése:

Oldalterpeszállásban háttal a bordásfal felé, a bordák fogásával óvatos ereszkedés oldalspárgába. Mérendő a talaj és a gát közötti távolság.



*105. ábra: A csípőízület mozgékonyságának mérése oldalspárgával, bordásfalnál*



## **10. A TESTALKAT SZEREPE A SPORTTEVÉKENYSÉGEKBEN ÉS MÉRÉSE**

A testalkatnak, a testméret-arányoknak fontos szerepe van a sportteljesítményekben, amelyeket már a fiatalok sportágválasztásánál figyelembe vesznek a szakemberek. A rendszeres sporttevékenységek eredményeképpen jönnek létre alkati változások (izomgyarapodás, testzsír csökkenés), de a változások – a serdülőkor után – nem terjednek ki a csontrendszerre.

A testalkati jellemzők nemcsak a sportágválasztást, hanem például csapatsportoknál a játékos posztját is meghatározzák.

A mellékelt antropometriai leletek azokat az adatokat tartalmazzák, amelyek nemcsak tájékoztatást adnak az edzőnek és versenyzőnek a pillanatnyi állapotáról, hanem alapul szolgálnak a további edzőmunkához, az edző számára a versenyző jobb megismeréséhez.

A példaként közölt antropometriai leletben szereplő adatok felvételi technikája:

A testmagasság, a testrészek mérése acél mérőszalaggal, antropométerrel, tapintókörzővel történhet, centiméter, vagy milliméter pontossággal.

A bőrredők vastagságának a mérése testzsír-becslési eljárás része, amely alapján következtetni lehet a test zsírtartalmára. A leggyakrabban mért bőrredő vastagságok: tricepszredő, bicepszredő, lapockaredő, csípőredő, hasredő, combredő, lábszárredő. A bőrredő mérés mérőeszköze a milliméteres, vagy tizedmilliméteres beosztású kaliper. A testtömeg mérésére legalább 5 dkg pontosságú achátékes, vagy digitális személymérleget célszerű alkalmazni. A vsz mérését ruha nélkül, az utolsó étkezés mennyiségének a figyelembevételével kell végezni.

A testösszetétel becslésére az egyik módszer a bioimpedancia-elven alapul, amikor kis erősségű váltóáramot vezetnek a testbe és mérik az ellenállását, másik módszer egy Anthorscan nevű mérőeszközzel történik, amely lézersugárral letapogatja az egész testet (mélységében is). A lézersugár intenzitásváltozásából lehet következtetni a testrész szerkezetére (testrész-vastagság, izomvastagság, zsírréteg-vastagság, csontvastagság).



Gyakran alkalmazott mérőszám a testtömeg-index (BMI), amely a testtömegnek és a méterben mért testmagasság négyzetének a hányadosa ( $\text{kg/m}^2$ ).

Az alkattípusok meghatározása Sheldon koncepciója és módszere alapján történik, amely a csíralemezekből kifejlődő szervrendszerek viszonylagos dominanciáján alapul.

Sheldon három szélsőséges típust különböztet meg:

- az endomorf jellemzői: puha, kerekded formák, fokozott zsírraktározás, rövid kezek és lábak, dominánsak a belső csíralemezből kifejlődő szövetek;
- a mezomorf jellemzői: markáns kontúrok, erős izomzat, kötött ízületek, feszes és vastag bőr, a középső csíralemezből kifejlődő szervrendszerek a dominánsak;
- az ektomorf jellemzői: relatív soványság, hosszú, vékony testalkat, viszonylag nagy agy és fejlett idegrendszer, a külső csíralemezből kifejlődő szövetek és szervek dominánsak.

Sheldon a típusjellemzők dominanciáját 1-től 7-ig terjedő skálán külön pontozta. Egy személy szomatotípusát három számmal írta le: endomorf, mezomorf, ektomorf, egy-egy 1-7-ig terjedő skálaértékkel. Ezek alapján egy szélsőségesen endomorf egyén szomatotípusa 7-1-1; egy szélsőségesen mezomorfé 1-7-1; egy szélsőségesen ektomorfé 1-1-7.

Sheldon alapján a három testtípust jellemző néhány tulajdonság:

endomorf	mezomorf	ektomorf
A testi kényelem szeretete	A fizikai teljesítmények vállalásának a kedvelése	A szervezet élettani funkcióinak intenzitása
A táplálkozás és a belőle származó örömök szeretete	A testmozgás és a belőle származó öröm igénylése	A nélkülözések vállalása és hajlam az aszkézis iránt
Lassú reakciók	Energikus jelleg	Gyors reakciók
A közösség szeretete	Fizikai bátorság a harcban	A közösségtől való félelem
Szorongatott helyzetben és zűrzavarban másokra támaszkodás	Szorongatott helyzetben és zűrzavarban önálló cselekvés	Szorongatott helyzetben és zűrzavarban egyedül maradás.

## TF Terhelésélettani laboratórium

Felmérés ideje, helye  
Csoport:

Név:  
Születési adatok:  
Cím:

### Antropometriai adatok (cm):

Testmagasság: 166.1	Mellkasmélység: 17.2	Fesz. felkarkerület: 30.5	Kézkerület: 21.3
Könyökszélesség: 6.8	Mellkasszélesség: 26.2	Felkarkerület: 28.0	Combkerület:
54.0			
Térdszélesség: 9.9	Csípőszélesség: 24.4	Alkarkerület: 26.2	Lábszárkerület:
37.0			
Vállszélesség: 38.5	Mellkaskerület: 85.1	Csuklókerület: 16.9	Bokakerület:
22.7			
Testtömeg: 61.0 kg			

### Bőrrétegek adatok (mm):

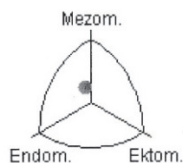
Bicepsredő: 7.0	Lapockaredő: 10.0	Hasredő: 12.5	Lábszárredő:
10.0			
Tricepsredő: 13.0	Csípőredő: 9.5	Frontális combredő: 12.0	

### Számított értékek:

Endomorfia: 3.44

Mezomorfia: 5.76

Ektomorfia: 2.31



Metrikus: -1.17

Plasztikus: 86.0

Testalkat: metromorf

Kronológiai kor: 16.01 év  
Biológiai kor: 16.16 év

### Becsült testösszetétel (Drinkwater frakciók):

Zsiger: 14.44 kg (23.67 %)	Izom: 27.47 kg (45.04 %)
Testzsír %: 16.48	Csont: 11.7 kg (19.18 %)
	Zsír: 7.39 kg (12.11 %)

### Értékelés:

Várható testmagasság: 167-170 cm  
Súlyfelesleg: 2.73 kg

Erősíthetőség: átlagosan

Testalkat: metromorf

Ajánlott sportág(ak): labdarúgás - középpályás

### Javaslat, vélemény:

Abszolút és relatív értékek jelzik, csak speciális szerepkörben játszva képes nemzetközi szinten eredményes lenni. Hét éves korban ezt nagy biztonsággal lehet előre látni. Tíz év felett még jobb a beaválás jóslása.

**106. ábra: Testalkatra vonatkozó laborvizsgálati eredmények**



## TF Terhelésélettani laboratórium

Felmérés ideje, helye:  
Csoport:

Név: \_\_\_\_\_  
Születési adatok: \_\_\_\_\_  
Cím: \_\_\_\_\_

### Antropometriai adatok (cm):

Testmagasság: 177.0	Mellkasmélység: 22.1	Fesz. felkarkerület: 32.7	Kézkerület: 21.7
Könyökszélesség: 7.1	Mellkasszélesség: 30.0	Felkarkerület: 29.5	Combkerület:
56.6			
Térdszélesség: 10.0	Csípőszélesség: 30.2	Alkarkerület: 27.3	Lábszárkerület:
37.0			
Vállszélesség: 40.1	Mellkaskerület: 101.8	Csuklókerület: 16.7	Bokakerület:
21.9			
Testtömeg: 78.0 kg			

### Bőrredő adatok (mm):

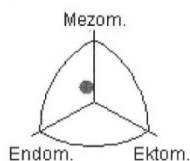
Bicepsredő: 5.0	Lapockaredő: 11.0	Hasredő: 15.0	Lábszárredő: 8.0
Tricepsredő: 6.0	Csípőredő: 14.0	Frontális combredő: 13.0	

### Számított értékek:

Endomorfia: 3.28

Mezomorfia: 5.22

Ektomorfia: 1.74



Metrikus: -0.41

Plasztikus: 89.1

Testalkat: extra piknomorf

Kronológiai kor: 42.8 év  
Biológiai kor: 26.3 év

Testzsír %: 15.0

### Becsült testösszetétel (Drinkwater frakciók):

Zsiger: 21.4 kg (27.6 %)  
Csont: 12.5 kg (16.1 %)

Izom: 35.8 kg (46.0 %)  
Zsír: 7.89 kg (10.1 %)

### Értékelés:

Várható testmagasság: cm  
Súlyfelesleg: 0.0 kg

Erősíthetőség: nehezen

Testalkat: extra piknomorf  
Ajánlott sportág(ak): labdarúgás

### Javaslat, vélemény:

Jó testösszetétel. Így néz ki egy klasszis labdarúgó antropometriája még 42 évesen is.

107. ábra Testalkatra vonatkozó laborvizsgálati eredmények



## **11. AZ EDZÉSMUNKÁBAN, A TELJESÍTMÉNYHELYZETBEN A SPORTCÉLOK ELÉRHETŐSÉGÉT BEFOLYÁSOLÓ LELKI TÉNYEZŐK VIZSGÁLATA**

A lelki jelenségek vizsgálata a pszichológia témakörébe tartozik, vannak azonban olyan szűkebb területei, amelyek vizsgálatának az ismerete a sportmérnök tevékenységi körébe is tartozhat. Ilyenek a figyelemmel, a látással, a hallással, a tapintással, az izomérzékeléssel, az egyensúlyérzékeléssel stb. végzett vizsgálatok, amelyek összetettebb feladatokkal együtt is végezhetők, például a konfliktushelyzetben mérhető reakciókkal. A pszichológiában az ilyen típusú mérőeszközöket konfliktométernek, konfliktográfnak nevezik, amellyel egy mérési programban előidézett, a vsz. által nem várt helyzetben történő viselkedést vizsgálnak.

Egy erre alkalmas mérőeszköz:

- Egyszerű reakcióidőt mér fényingerre.
- Választásos reakcióidőt mér fény felvillanásra (A vizsgálóeszköz ferde felületén, felül, ív mentén elhelyezett négy ingeradást és négy kikapcsolást jelző lámpa van, alattuk egy-egy kikapcsoló gombbal, az ív meghosszabbításában mindkét oldalon „vészkapcsoló”-val, amellyel áramtalanítani lehet a mérőeszköz felületén lévő tartozékokat.
- A vizsgálóeszköz alsó részén osztott részfelület van, amelyre a vizsgálat kiinduló helyzetében – és minden ingerre adott válaszcselekvés után vissza kell helyezni a vsz-nek az ujjait.
- A vsz. kevésbé ügyes kezének két ujjbegyére egy regisztrálóval ellátott GBR (galvános bőrreflex) mérőeszköz egy-egy érzékelője van csíptetve;
- A vizsgálat kiinduló helyzetében a vsz-nek a készülék előtt kell ülni, és az ügyesebb kéz három ujját az osztott részfelületre kell helyezni.
- 20-30 másodperces nyugalmi helyzet után megkezdődhet a vizsgálat.

A vsz-nek a szóbeli információk szerint kell az ingerekre reagálni. Ha egy lámpa gyullad ki, akkor az alatta lévő kikapcsoló gombot, ha kettő, vagy több, akkor a kettő vagy több közül az egyiket kell megnyomnia – de, hogy melyiket, azt nem közli vele előre a vizsgálatvezető.

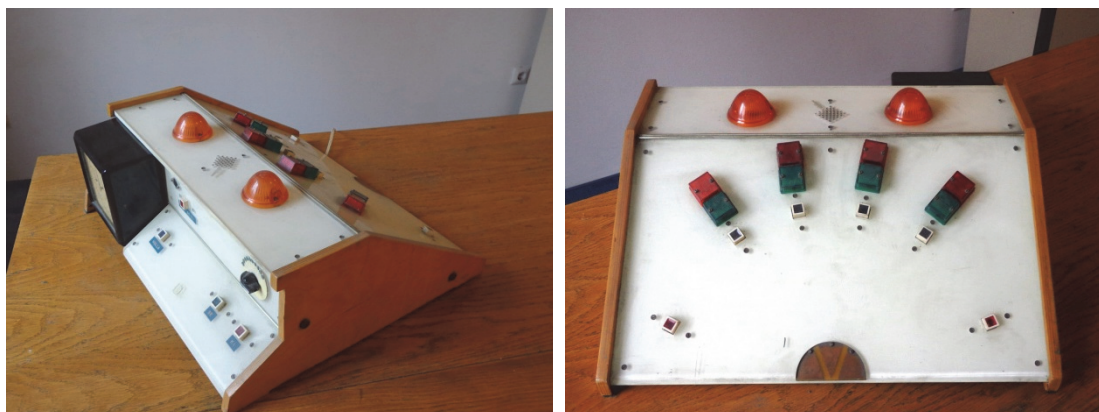


(A vizsgálatvezető adja az ingereket, a válasz idejét a mérőeszközbe épített elektromos stopper méri, közben az aktivációs szint változásokat a GBR a regisztráló papírra rajzolja.)

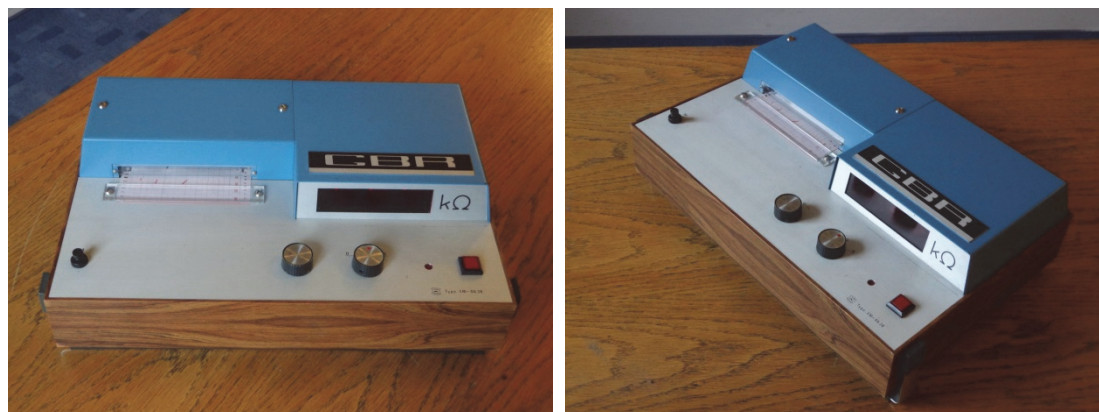
- A program utolsó feladatánál a vsz. az osztott rézlemezen lévő ujjaira gyenge elektromos áramütést kap. A vsz. az ilyen helyzet megoldására csak azt az utasítást kapta, hogy bármilyen – a fentiektől eltérő – helyzet („vészhelyzet”) esetén a „vészkapcsolót” nyomja meg.

A vizsgálat során a vizsgálatvezető figyel, majd lejegyzí a vsz. reakcióit, és ezeknek a reakcióknak, a mért reakcióidőknek és a GBR változásoknak a jelleggörbéjéből következtethet a vsz. valós konfliktushelyzetben történő viselkedésére.

A vizsgálat rendkívül informatív, azoknak a sportágaknak a versenyzőinél érdemes alkalmazni, amelyekben gyorsan változó, gyors döntést igénylő helyzetekben kell eredményesnek lenni.



108. ábra: Reakcióidő mérő készülék és konfliktométer (megfelelő kiegészítésekkel konfliktográf)



109. ábra: Galvános bőrreakció (GBR) mérő készülék

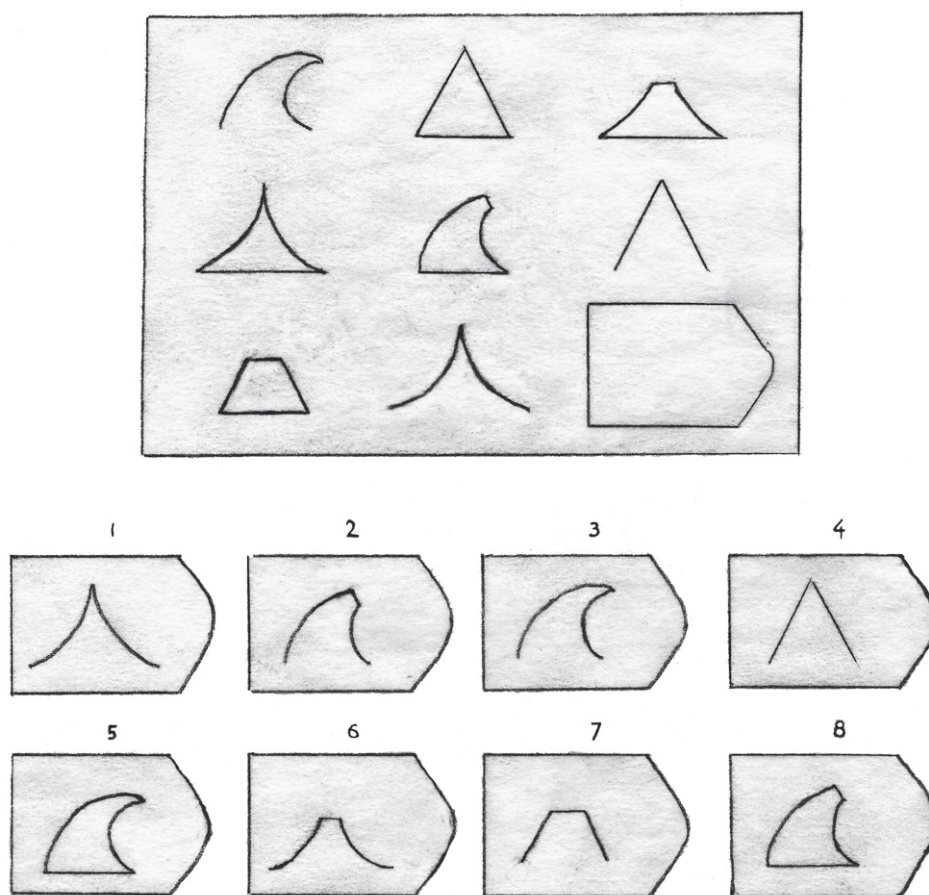
A vsz. megismerési funkcióinak, az elemző és egységbe foglaló gondolkodásának, a logikai készségeinek (egyéni és csoportosan) könnyen alkalmazható és értékelhető eszköze a Raven-teszt.

A Raven-teszt 5 sorozatból áll, mindegyik sorozat 12 táblát tartalmaz, a táblákon különböző rajzos mértani ábrák vannak. A vsz. feladata, hogy valamilyen összefüggés felismerése alapján találja ki megadott geometriai alakzatok közül a sorozatból hiányzó képet. Minden feladatnak csak egyetlen megoldása van.

Az egyes sorozatok és a sorozatokon belül az egyes táblák egyre nehezebb feladatokat jelentenek.

A teszt 30 perces változata jól mér.

A Raven-tesztet tulajdonképpen bármely sportágban érdemes egyszer alkalmazni az edzői tájékozódás érdekében.

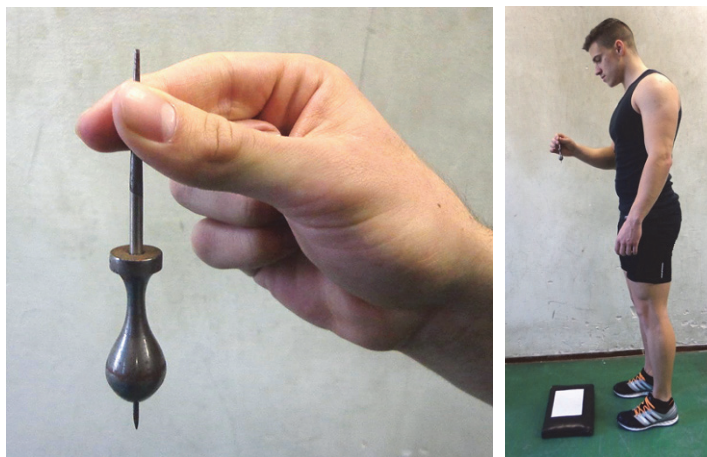


110. ábra: Raven-teszt példa

Az igény szint és a teljesítményszint viszonyát is érdemes mérni, mert a vizsgálatban a vsz. saját képességeinek a megítélése a konkrét teljesítőképességén alapul – kivéve az első kísérletet.

A vizsgálat történhet például célba ejtéssel. Mielőtt a vsz. kipróbálta volna a feladatot, meg kell becsülnie, hogy az első „dobásával” hány köregységet tud teljesíteni. A további dobásteljesítmények „jóslása” – jó esetben – a vsz. előző

teljesítményén, teljesítményein alapul. A „jósolt” és a valós teljesítmények közötti eltérések a vsz. önértékelésének a realitásáról adnak tájékoztatást.



111. ábra: Igényszint vizsgáló "dobóeszköz" (a), célbaejtés (b)

A testséma, a testvázlat érzékelése – leegyszerűsítve - a test és a testrészek egymáshoz és a külső környezethez viszonyított helyzetének az érzékelését jelenti, amely egy mozgás tanulása kezdetén a figyelem tudatos ráirányításával, a mozgástanulás automatizációs szintjén a figyelem csökkent koncentrációjával történhet. A testséma érzékelésében az izomérezékelésnek, a tapintás és az egyensúlyérezékelésnek van nagyobb szerepe.

A testséma érzékelésének az ellenőrzése egyszerűbb esetben közvetlenül látás útján is lehetséges önellenőrzéssel tükör előtt, vagy segítővel. Például: a tükör előtt álló vsz csukott szemmel mindkét karját emelje oldalsó középtartásba. A felemelt karok szimmetriáját nyitott szemmel ellenőrizze. A testséma érzékelésének a pontosságát a kartartások szimmetriája mutatja.

Bonyolultabb mozgások esetén – a tetszés szerinti testhelyzetben megállítható – mozgókép felvétel szolgáltathat pontos információt a testséma érzékeléséről.

A testséma érzékelésének a pontossága jelentősen befolyásolja a mozgástanulásban való előre haladást.

A sportmérnöknek a pszichológiai vizsgálatok közül csak azokat célszerű alkalmazni, amelyeknél a szubjektivitás kizárható, amelyekhez megvan a felkészültsége.



## **12. A TESTNEVELŐ TANÁR EDZŐKKEL, SZAKEDZŐKKEL, EDZŐKKEL FOLYTATOTT BESZÉLGETÉSEK TAPASZTALATAI A VERSENYSPORTBAN A KOORDINÁCIÓS ÉS KONDICIONÁLIS KÉPESSÉGEK FEJLESZTÉSÉNEK, MÉRÉSÉNEK A JELENLEGI GYAKORLATÁRÓL ÉS REMÉLT JÖVŐJÉRŐL**

Az edzőkkel folytatott beszélgetések sportágak szerinti tartalmi összegzése előtt szükségesnek tartom, hogy említést tegyek azokról a tapasztalataimról, benyomásaimról, amelyeket részben a beszélgetések, részben a helyi edzéslehetőségek, tárgyi feltételek megismerése során szereztem.

Egy kis statisztika: azoknak az edzőknek (vagy korábban volt edzőknek), akikkel beszélgettem az életkori átlaga 59,6 év, az életkoruk 29 és 85 év között volt. Edzőként – a beszélgetésünkig – átlagban 29,7 évet dolgoztak, az edzői tevékenységük 1 év és 58 év között változott. Aktív versenyzéssel töltöttek átlagban 16,04 évet, a legrövidebb időtartam 6 év, a leghosszabb 51 év volt. (Itt meg kell jegyezni, hogy az 51 éven át tartó és ehhez hasonlóan hosszú ideig tartó versenyzés csak a sportlövő edzőknél fordult elő.)

Az aktív edzőként és aktív versenyzőként eltöltött idő a sporthoz való erős kötődésre utal, amelyet megerősítenek a megkérdezett edzők azon sikerei, amelyeket a tanítványaik révén értek el és amelyeket a saját aktív sportpályafutásukból mondhatnak magukénak. Az edzőknek a tanítványaik által elért sikereit szinte lehetetlenség számba venni, különösen akkor, ha ezek a sikerek a hazai versenyekhez is kötődnek. A tanítványok és az edzőik olimpiákon, világbajnokságokon, kontinens-bajnokságokon és más, különböző nemzetközi és nemzetek közötti versenyeken eltért sikereit a kiváló, elismert helyezések mutatják. Mutatják, bizonyítják, és egyben következtetést is engednek az edzők kitartó, áldozatos munkájára. Mert az edzői munka nemcsak a szaktudást, hanem a rájuk bízott versenyzőkről történő sokrétű gondoskodást is igényli – a sportban az edzésfeltételek biztosításától a versenyzők dobogóra állásáig, a magánéletben a jó irányba segítestől egy emberhez méltó életforma megalapozásáig.





Az edzői munka lemondásokkal jár. Az edzőnek a magánéletét a versenyzőinek a felkészülési szükségleteihez kell igazítani, mert a versenyző és az edző célja közös. Az edzőnek akkor van munkanapja, munkaideje, pihenőnapja, amikor a versenyzőnek. Az edző munkája állandó, folyamatos szolgálat, az edzői munkából nem lehet kizökkenni.

A sportegyesületek tárgyi ellátottsága (pályák, termek, uszodák, eszközök, felszerelések) nálunk eltérő színvonalon valósul meg. Van ahol összebarkácsolt felszerelésekkel dolgoznak a versenyzők, van ahol elfogadható és van ahol jónak, vagy kifogástalannak mondhatók az edzésfeltételek.

Amint ez a könyv több helyén említésre kerül, a sportmérés területén általánosnak mondható a kielégítetlen szükséglet. Az edzők sokkal több segítséget várnak azoktól a szakterületektől (biomechanika, élettan, pszichológia, mérés technika), amelyek – jól felszerelt sportmérés laboratóriumokban, jól felkészült sportmérnökök által – objektív vizsgálatokkal képesek segíteni a versenyzők és edzők közös munkáját.

A jogos sportszakmai igények kinyilatkoztatása és a külföldi jó példák remélhetőleg hozzájárulnak a versenyzők, edzők hatékonyabb és egészségbiztosabb, eredményes sportmunkájához, amellyel méltóképpen tudják folytatni a nagy elődök sikereit az ország dicsőségére.

## **12.1. Atlétika**

### **12.1.1. Rövidtávfutás**

*Információk a koordinációs képességek fejlesztéséről és méréséről*

A jó versenytechnika előfeltétele a kondicionális képesség, de jó technika nélkül a kondicionálás nem elegendő a jó eredmények eléréséhez. A kettőt összhangban kell fejleszteni.

Edzői vélemény szerint a versenytechnikát és a kondicionális képességeket egyaránt sokféle gyakorlatanyaggal lehet kialakítani. – Ez a futótechnikára és a gátvétel technikára egyaránt vonatkozik. Úgy vélik, hogy a technika és a kondicionális képességek kb. fele-fele arányban részesei a versenyszám-teljesítményeknek.

Az edzők általában a közvetlen megfigyelés révén értékelik a versenyzők futó-, vagy gáttechnikáját, de gyakran készítenek videofelvételeket – akár több irányból is – amelyeket megnéznek a mozgást végrehajtott versenyzővel és megbeszélik az esetleges hibákat, a korrekció módját. Jó, ha a versenyző a felvételeken látottakat össze tudja kapcsolni az akkori mozgásérzékelteivel, mert azáltal közelebb kerülhet a célszerű mozgásvégrehajtáshoz.

A technikai képzés során az egyes mozgásrészeket egy technikai modellhez, vagy kiváló versenyzők mozgásához, avagy a versenyző korábbi legjobb saját



mozgásához hasonlítják az edzők. A hibajavítás folyamatában a videofelvételeknek – akár a konkrét versenyzőről, akár más versenyzőről készült felvételekről van szó – nagy szerepe van. Növeli a mozgásjavítás hatékonyságát, ha a versenyző közvetlenül a mozgásvégrehajtás után kap információkat, edzői ajánlásokat a korrekcióra vonatkozóan.

A versenyszám-specifikus koordinációs képességeket általában heti két-három alkalommal fejlesztik az edzők, a közbeeső napokon csak kondicionálást végeztenek a versenyzőkkel. A technikai edzéseket csak viszonylag pihent állapotban lehet hatékonyan végezni, ezt az edzők figyelembe veszik a fejlesztő munka edzésenkénti sorrendjének és a napi edzésterhelések meghatározásánál. A technikai munka edzésenkénti mennyiségét a versenyzők mozgásának a pontossága, a mozgáshibák gyakorisága alapján döntenek el az edzők.



*a*



*b*



*c*



*d*

*112. ábra: Gáttechnikai gyakorlat (a, b), térdelőrajtból indulás fotocellás időméréssel (c), futás fotocellás időméréssel (d)*



A futómozgást futóiskola-gyakorlatokkal tartják karban az edzők. Van olyan edző, aki például a gátak közötti futás helyes ritmusát a gátak közötti futólépések idejének a mérése alapján alakítja a versenyzőjénél. A gátfutás-technikai gyakorlatok többfélék, lényegében a gátmagasság (például növekvő gátmagasságok esetén a gátmagasságok) és a gáttávolság változtatásával történnek. Résztechnikai gyakorlatokat végeznek a lendítőláb és a kiemelt láb helyes mozgásának a kialakítására, például elfutás a gát mellett lábkiemeléssel a gát fölött.

A versenyzők technikájának az ellenőrzésére alkalmazott egyszerűbb lehetőségeket korábban el kellett fogadni, mert más nem volt. Manapság sokat segít a videotechnika, amelyet bővíteni kellene biomechanikai elemzésekkel, a versenyzők mozgásának egy etalonnak tekinthető mozgáshoz hasonlíthatóságával az adott mozgás bármely pozíciójában. Hasznos információkat lehetne szerezni például futás közben egy lépéspár, vagy a gátvétel előtti és utáni talajfogás vizsgálatával háromdimenziós erőmérő platón, de a lassú rost-gyors rost arány is becsülhető lenne a mérőplatóval mérhető adatokból, amelyekre az edzéstávokat lehetne építeni.

Szükség lenne – havonta a laborvizsgálatokra, az aerob és anaerob kapacitás, az aerob- és anaerob küszöb vizsgálatára. Sprintereknél 16 éves kortól lassított (200 kocka/perc, akár 400 kocka/perc) felvételekkel, és a fent említett módokon lenne célszerű vizsgálatokat végezni.

#### *Információk a kondicionális képességek fejlesztéséről és méréséről*

A rövidtáfutással kapcsolatban megkérdezett edzők a gyorsserőt, a mozgás- és mozdulatgyorsaságot, a gyorsulási képességet és a gyorsasági állóképességet tartják meghatározónak a rövidtávú futó teljesítményekben. A maximális erőt olyan mértékben, amilyen mértékben befolyásolják a fent felsorolt teljesítményösszetevőket.

Van edző, aki a farizmot, a combfeszítő- és combhajlító izmot, a talpi hajlításban résztvevő izmok kiemelt fejlesztését tartja fontosnak. Van edző, aki – a törzs szilárd rögzíthetősége, a medence futás közbeni jó helyzetben tartása érdekében – fejleszti a törzsizmok erejét, kiemelten fontosnak tartja az alhasi izmok, a csípőhorpasz izom, a combhajlító, a vádli erejének a fejlesztését, van edző aki a combfeszítő izom maximális erejét, gyorserejét izoláltan nem fejleszti, van aki a vállöv erejét is fejleszti, de ez nem hangsúlyos, fontosnak tartja viszont az Achilles-in nyújtását a sérülések megelőzése érdekében.

A képességfejlesztő edzésmunkának az irányát a futótechnika, illetve a futótechnika és gáttechnika mozgásszerkezete, a különböző képességek fejlesztésének a mértékét a futás és a gáttechnika képességi szükséglete határozza meg.

Az edzésmunka irányának és mértékének a meghatározásához segítséget adnak a mozgáselemzések eredményei, a felmérések eredményei, de az edző közvetlenül látás útján történő megítélése is.

A fizikai kondíciót fejlesztő edzésgyakorlatok sokfélék, és nagy részben a megkérdozett edzők kreativitását mutatják. A maximális erőfejlesztés gyakorlatanyagából (de kis és közepes intenzitást jelentő ellenállásokkal): szakítás függésből, talajról; mélyguggolásból, félguggolásból felállás vállra vett súlyzóval; felugrás félguggolásból, rogyasztásból vállra vett súlyzóval; szakítás, de nem teljes karnyújtással történő alátámasztásig. Speciális erőfejlesztő gyakorlatok: szakítás egy lábról felugrással, érkezéssel harántterpeszbe; támadólépésből felugrás, a levegőben ollózással lábcseré, érkezés harántterpeszbe; egyik láb a svédsekreány első fokán, erről a lábról felugrás, lábcseré, érkezés harántterpeszbe a másik lábnak az „egyfokú svédsekreányre” helyezésével; gumikötél, vagy gumiszalag az ellépő láb bokájánál rögzítve, a gát mellett állva ellépő láb áthúzások a gát felett; rajtgépből előre ugrás szivacsba.

Dobások nehéz gumilabdával, tömöttlabdával vetés kétkezes alsóval előre, két kézzel fej fölött hátra; lökés két kézzel mellől előre; lökések, hajítások, vetések egy kézzel hátonfekvésben, ülésben, féltérdelésben, felugrással lökés két kézzel mellől előre; „falsprint” – kéztámasszal falhoz gyors lábcseré –; kisebb súlyzótarcsával karmunka; rajt, valamilyen csúszó eszköz vontatása gyors futással.

Törzsgyakorlatok: egyensúlygyakorlatok nagylabdán fekvésben, állásban; fekvőtámaszban ellentétes kar és lábemelés a testhelyzet néhány másodperces megtartásával; állás, járás egyensúlyozó félpárnán.



*113. ábra: Egyensúlygyakorlat és egyben törzsgyakorlat nagylabdán állva*

Speciális gyorselő fejlesztő gyakorlatok: lépcsőfutás, emelkedőre futás, felugrások vállra vett súlyzóval (teljesítményméréssel is).

Gyorsaságfejlesztés: húzatással túlsebességű futás (villanymotoros eszközzel; gumival; csigaáttétellel, kézzel húzva a futót). Rajtok támláról, egy kézzel támaszkodásból; 60-80 m-es futások síkon, időméréssel is.

Gyorsasági állóképesség fejlesztés savasodásméréssel is 60, 200, 300, 400 m-es sorozatfutásokkal (versenytávától függően).



A kondicionális képességek fejlesztése lényegében folyamatos, mert a technikai gyakorlatok végzése többnyire a speciális fizikai képességek fejlődésére is kihat.

A kondicionális képességeket nagyobb volumenben évente kétszer-háromszor mérik, de lényegében minden edzésen ellenőrzik az edzők a versenyzők fizikai állapotát a különböző távú futások idejének a mérésével – gátasoknál például a futás ritmusát a lépésenkénti idővel mérik.

A megkérdezett edzők ma már – amikor megbízható objektív mérési lehetőségek léteznek – nem tartják kielégítőnek a kondicionális képességek mérésére az általuk alkalmazott módszereket, mert túlságosan sok időt vesznek el az edzésből és kevésbé pontosak.

A fizikai képességek mérését felgyorsítaná, a versenyzők számára kevésbé fárasztóvá, de pontosabbá tenné az erőmérő plató és más erőmérésre alkalmas eszköz különböző edzésgyakorlatok végzése közben. Például: izomösszehúzóerő sebesség mérése a szelektív erősítéshez, a fáradékonyság mérése, a láb gyorserejének a mérése mérőplatón.

A kondicionális képességek rendszeres mérését 18 éves kortól, a nagyobb terhelésű edzések megkezdésétől kellene végezni.

*A rövidtávfutók szükséges kedvező személyi tulajdonságaival kapcsolatos vélemények*

Az ideális rövidtávfutó testmagasságot 190 cm körül tartják megfelelőnek a kérdezett edzők, fontosnak mondják a csípőmagasságot, a mozgékonyt, azt, hogy a rövidtávfutó vékonykátú, de izmos legyen.

Mindegyik érzékelési minőséget fontosnak tartják az edzők, de a kinezetikus érzékelést, az egyensúlyérzékelést, a látásélességet, a mélységlátást – a talajfogás miatt a tapintást – kiemelten nagyra értékelik.

Edzői vélemény szerint a tehetséges rövidtávfutók 22-23 éves kortól érik el a nemzetközi színvonalú eredményeket. Ehhez állhatatosság, akaraterő, kitartás, átlag feletti intelligencia, tudatosság, jó idegrendszer, bátorság kell.

### **12.1.2. Közép- és hosszútávfutás**

*Információk a koordinációs képességek fejlesztésével kapcsolatban*

A középtávfutók teljesítményében a futótechnika színvonalát 50-60%-ra becsülik az edzők, a hosszútávfutóknál lényegesen kisebb arányra gondolnak. A színvonal megítélésében a vizualitásukra támaszkodnak, akinek lehetősége van, fényképek videofelvételek alapján minősíti a versenyzőinek a technikáját.

Megfigyelési szempontot jelent a versenyző előre dőlése, kinyúlása csípőből, térdemelése, sarokemelése, talajfogásnál a lábfej helyzete, mozgása.



Az edzők a versenyzők futótechnikáját közvetlenül a saját mozgásképzetükhöz hasonlítják, figyelembe veszik a versenyző saját korábbi mozgását és egy olyan optimális technikát, amelyet csak egy ideális testalkatú futó képes végrehajtani. A hosszútávfutó-edzők a futótechnika kialakításánál a gazdaságosságot kiemelten fontosnak tartják, vagyis hogy a tanítványok adott energia felhasználásával a legjobb eredményt ériék el. A speciális mozgáskoordináció fejlesztése során képsorozatokat, a tanítványaik saját és mások mozgásáról készült videofelvételeket, interneten hozzáférhető futóiskola-gyakorlatokat néznek meg edzők a tanítványaikkal közösen és beszélnek meg a rájuk vonatkozó mozgásrészeket.

Technikai képzés valamilyen mértékben minden edzésen szerepel az edzők által összeállított programban.

A megkérdezett edzők nem tartják kielégítőnek a számukra hozzáférhető mozgásvizsgálati lehetőségeket, nincs konkrét támpontjuk ahhoz, hogy az egyes versenyzők számára mi lenne például az optimális lépéshossz. Összehasonlításra alkalmas adatokat kellene tudni versenyzőkről (súlypont helye a futás valamely fázisában, testrész szögek, lépéshossz) amelyek megerősítenék őket abban, hogy „jó úton járnak”, vagy valamit változtatni kell a technikai képzésben.

Hasznos lenne mozgások digitalizált elemzése, összehasonlítása, olyan programmal, amely fizikai, alkati paraméterekből kiadja, hogy a jó technikához a versenyző melyik testrészét, izomcsoportját kellene fejleszteni valamelyik képesség irányába.

A hatékony edzői munkához konkrét versenyzőre vonatkozó objektív – tudományos – alapokra lenne szükség.

Az igényesebb, elemző mozgásvizsgálatokat 16-17 éves kortól – de később egyre inkább – szükségesnek tartják.

#### *Információk a kondicionális képességek fejlesztéséről és méréséről*

Közép- hosszútávfutó edzők 80-90%-ban az állóképességet, ezen belül nagyobb arányban az aerob állóképességet tartják meghatározónak a hosszútávú futóteljesítményben, de fontosnak ítélik a lazaságot, hajlékonyságot, az ízületi mozgékonyaságot is.

Az erőfejlesztés – a jó futótechnika kialakítása érdekében – főként a combfeszítőkre, combhajlítókra, a farizmokra, a vádlira és a törzsizmokra irányul, vagyis az erőfejlesztés irányát és mértékét a futótáv sajátos technikájának, a versenyszám sajátos követelményeinek (akadályok vétele) az izomerő szükséglete határozza meg – a nagy, erős izomtömegek fejlesztése nem cél.

A középtávfutók – az edzők válaszai alapján – több izomcsoport, több erőtulajdonságát fejlesztik – mint a hosszútávfutók – közepes intenzitású gyakorlatokkal. A hosszútávfutók egy megfelelő erőszint elérése után már csupán erőfenntartást végeznek. Az erőfejlesztő gyakorlatok közül a szakítást;



fekvenyomást; félguggolásból felállást, kitörést, fellépést emelvényre vállra vett súlyzóval, közepes ellenállást jelentő külső terhelésekkel végzik a futók egyedileg, vagy köredzés formájában, a törzsgyakorlatokat inkább közös gimnasztika keretében (például: felülés, hasprés hátonfekvésből; térdemelés, lábemelés hátonfekvésben; mellső-, oldalsó-, hátsó-, alkarfekvőtámaszban, hasonfekvésben, nagylabdán lassú végtagemelés; lábemelés hasonfekvésben; felhomorítás, törzsemelés hasonfekvésből, TRX gyakorlatok felfüggesztett pányván, karemelések kötéllel).



*114. ábra: Gyakorlatok felfüggesztett pányván (TRX - Total Body Resistance Exercises gyakorlatoknak is nevezik)*

A gyorsaságot dinamikus, gyorsan végzett gimnasztikai gyakorlatokkal, szökdelésekkel, a versenytávnál rövidebb (80-120 m) futásokkal fejlesztik az edzők – versenytávtól függően 10-12, 3-6 ismétléssel.



Az állóképesség fejlesztését egyenletes sebességű tartós futással, iramjátékos futással, intervall- és ismétléses módszerrel végzik a versenyzők. A futásgyakorlatokat síkon, emelkedőn (a hosszútávfutók például 150-200 métereket futnak maximális sebességgel), lejtőn, terepen, pályán végzik a futók (az akadályfutók például futás közben emelvényre felugrással, onnan leugrással, majd továbbfutással).

800-asoknál a gyorsasági állóképesség és a gyorsasági fejlesztése dominál, az aerob állóképesség fejlesztése alacsonyabb szintű, 1500-asoknál az aerob állóképesség fejlesztése kerül előtérbe tartós és intervall módszerrel. A képességfejlesztő futótávok időszaki mennyisége a versenytávtól függ. Az 1500-asok például 100-200 km-t, a 800-asok 70-90 km-t futnak a felkészülési időszakban, a futás intenzitását a rövidebb táv felé növelik.

A felnőttek naponta kétszer edzenek – amennyiben ezt meg tudják oldani.

Az edzők 3-4 hetenként tartanak képességfelmérést. A felmérések tartalma eltérő. Van edző, aki pályatesztekkel mér, stopperrel. Középtávfutóknál például az aerob teszt 4000 m-es futás időre, az anaerob teszt 5x400 m, 4 perces pihenőkkel, időre, s az edző a 400-ak átlagát tekinti mutatószámnak (az alapozó időszakban), a formába hozó szakaszokban az aerob teszt távja 3000 méterre, az anaerob teszt 6x200 méterre csökken 1 perces pihenőkkel. Ez az edző a versenyidőszakban nem tart felméréseket.

Van edző, aki minden edzésen mér pulzust futásfeladatok teljesítése után a nyaki verőéren, a beérkezést követő 5 másodpercen belül, 10 másodpercre (10 másodpercig). Szerinte a versenytempó beállításához szükséges a pulzuszám a tempó, a fejlesztő és a regeneráló edzéseken egyaránt. Ez az edző az anaerob állóképességet 300-tól 600 méterig terjedő futástávolságon mért idővel ellenőrzi a hosszútávfutóknál.

Más edző közép- és hosszútávfutóknál a felkészülési időszak különböző távokon mért eredményeire, a versenyidőszak felmérési- és versenyeredményeire, valamint laboreredményekre (vörösvérsejt szám, vas, hemoglobin, hematokrit érték) támaszkodva végzi az edzőmunkáját. Ez utóbbi edzőnél a versenyzőknek – fentiek mellett – ébredési, edzés előtti, alatti és utáni pulzusszámot is kell mérni, mert az edző fontosnak tartja. Az edzésen megtett futótávot-, a futás alatti sebességet-, pulzusszámot telemetrikusan méri az edző, és az összes mért adat áttekintése, értékelése után határozza meg a versenyző számára a további edzőmunkát, az edzéseken elérendő pulzusszámot.

Maximális erőt, gyorsaságot nem mérnek a közép-, hosszútávfutó edzők.

A megkérdezett edzők, akik pályatesztekkel mérnek nincsenek ugyan megelégedve a kondicionális képességek mérési lehetőségeivel, de úgy vélik, hogy a számukra – szerényebb eszközökkel – megszerezhető adatok már jó támpontot biztosítanak a munkájukhoz.

Mindegyik megkérdezett edző fontosnak tartja a korszerű eszközök (GPS-es távolság, sebesség, pulzusszám mérő, erőmérő plató), laborvizsgálatok (a már említettek mellett tejsavmérés, szív falvastagság mérés, terhelésvizsgálati-, légzésfunkció vizsgálat) rendszeres, folyamatos alkalmazását.



Hiányolják a szaktanácsadókat, a sportorvosokat, akikkel az edzőmunkával, versenyeztetéssel kapcsolatos aktuális gondjaikat megbeszélhetnék.

Edzői megítélés szerint a képességfelméréseket – 1-2 év előkészítés után – 15 éves kortól célszerű végezni egyszerűbb gyakorlatokkal (30 m, 60 m síkfutás, 12 perces futás; szökdelés zsámolyra időre; „terpesz-zár” szökdelés időre; vetés kétkezes alsóval előre-, két kézzel fej fölött hátra;lökés két kézzel mellől előre tömöttlabdával; helyből távol), 18 éves kortól – az arra érdemes versenyzőket – minden szükséges és lehetséges módon rendszeresen kell mérni.

*A versenyzők szükséges kedvező személyi tulajdonságaival kapcsolatos észrevételek*

A középtávfutáshoz a 170-190 cm magas, akár különböző testalkatú, de hosszú lábú futók alkalmasak.

A hosszútávfutáshoz a 170 cm testmagasság alatti, vékony alkatú, kis fajsúlyú futókat tartják alkalmasabbnak az edzők a jó eredmények elérésére – de néha van kivétel.

A kinezetikus érzékelést, az iramérzékelést, a ritmusérzékelést, a saját testérzékelést, egyensúlyérzékelést, a mélységlátást tartják fontosnak az edzők az érzékelési minőségek közül.

A pozitív személyi vonások nagy számát említik az edzők, amelyek híján kevesebb az esély jó eredmények elérésére. Legyen a közép-, hosszútávfutó sikerorientált, elszánt, kitartó, akaraterős, monotóniatűrő, fájdalomtűrő; legyen hite, tisztelete a sporttevékenységével kapcsolatban; legyen reális önértékelése (ő akkor is sportoló, amikor sétál az utcán), legyen türelmes, tudjon áldozatot hozni.

### **12.1.3. Magasugrás**

*Információk a koordinációs képességek fejlesztéséről és méréséről*

A magasugró-technika színvonalának arányát a teljesítményben 50-70%-ra teszik a megkérdezett edzők – a kondicionális képességekhez viszonyítva.

A technikai végrehajtást a mindennapi gyakorlatban elsősorban látás útján értékelik az edzők, de a videofelvételek is nagy segítséget adnak a hibák, hibaforrások megtalálásához. A tanítványok technikai fejlesztéséhez kiváló magasugrók ugrásáról készült képsorozatot, videofelvételeket is igénybe vesznek és a tanítványok ugrásairól készült felvételekkel összehasonlítva beszélnek meg a mozgásrészek célszerű végrehajtásának a módját, valamint azokat a mozgásérzeteket, amelyekre támaszkodva nagyobb esélyük van a mozgáshiba kijavítására.



A magasugró technikát sorozatfelugrásokkal; egyenletes sebességű és gyorsuló íven futásokkal; helyből páros lábról flop-szerű magasugrással; átlépő-, olykor hasmánt technikával történő magasugrással; 3, 5 lépéses- és teljes (11-12 lépéses) nekifutásból végzik flop technikával. Az ugrólábbal ellentétes lábbal is végeznek ugrásokat flop technikával, de ez nem minden magasugrónál jár előnyökkel.



115. ábra: Magasugró technikai edzés

A magasugró mozgás vizuális technikai értékelését elfogadható minimumnak tekintik a megkérdezett edzők, mert jelenleg más lehetőségek nem állnak rendelkezésükre.

A speciális koordinációs képességek-, azaz a magasugró technika objektív vizsgálatához szükségesek lennének a kondicionális képességekre is irányuló mérések (nekifutási sebesség mérés, a felugrás erő-idő mérése platformdinamográffal), ugyanis a mozgástechnika végrehajtási lehetőségei szoros kapcsolatban vannak a kondicionális képességekkel – megfelelő kondicionális szint nélkül nem lehet végrehajtani a jónak mondható technikát.

A technikai vizsgálatokhoz edzői igény lenne a saját versenyző ugrásáról készült videofelvételek pozíciókénti összehasonlítására egy etalonnak tekinthető magasugró mozgásával, a két mozgás egymás alatti megjelenítésével a videolejátszó képernyőjén.

Szükség lenne több irányból készült videofelvételekre – ugyanarról az ugrásról – további mélyebb biomechanikai elemzésekre.

Van edző, aki 15 éves kortól végezne igényesebb mozgásvizsgálatokat és van, aki tehetséghez, eredményhez (például férfiaknál 220 cm) kötné.

#### *Információk a kondicionális képességek fejlesztéséről és méréséről*

A magasugrók manapság flop-technikával ugranak. A jó magasugró eredmények eléréséhez a maximális erőt és a gyorserőt tartják fontosnak az edzők, elsősorban az antigravitációs izmokra vonatkozóan. A combfeszítők, farizmok, a vádli



maximális- és gyorserejét fejlesztik kiemelten, valamint a törzsizmok maximális erejét. A fejlesztés irányát az ugrástechnika képességi szükséglete, a felugrás dinamikája határozza meg – a légmunkának a levegőben az egyensúly megtartásában, az ugróléc fölötti célszerű áthaladásban van szerepe. A képességfejlesztésnél nem tartanak számszerű mértékhatárt az edzők, a maximális- és gyorsereő szinteket a magasugrás teljesítményéből és a felugrás látott dinamikájából következtetik ki.

Kezdő fiataloknál a saját testsúllyal végeztetik az erőfejlesztő gyakorlatokat az edzők, például: szökdelés guggolásból guggolásba; támadójárás, harántterpeszből felugrás, ollózás, leérkezés lábcserével; mélyguggolás egy lábon.

Felnőtteknél a maximális erő fejlesztése súlyemelő szakítással, felvétellel; lökessel állványról, nyakból – túlnyomóan az alsó végtag antigravitációs izmaira irányulóan – vállra vett súlyzóval mélyguggolásból, félguggolásból felállással; rogyasztásból felugrással; bokából szökdeléssel; emelvénnyre fellépéssel történik.

A törzsizmok erejének a fejlesztését többféle edzésgyakorlattal, többféle edzési segédeszköz alkalmazásával végzik a magasugrók, például: felülés hátonfekvésből ferdepadon súlyzótarcsával, vagy anélkül; svédszekrényen tarkóállásból lábleengedés; bordásfalon hátsó függésben lábemelés; hasonfekvésben törzs és lábemelés, lebegtetés; hasonfekvésben svédszekrényen láblebegtetés; törzsforgatás vállra vett súlyzóval; gurnin függésben, nagylabdán-, hengeren fekvésben törzs-, kar-, lábemelések, leengedések, lebegtetések körzések.

A gyorsereő fejlesztést az alsó végtagra irányulóan végzik a magasugrók, például: szökdelések vállra vett súlyzóval egyenesen és íven; 3-5 lépés nekifutásból felugrás magasan lévő tárgy érintésével; gátszökdelés különböző magasságú gátakon, – nyújtott térddel áthaladással is a gát fölött; reaktív ugrás nem túl magas (30-50 cm) leugrási magasságról.

A gyorsaságot 30-40-60 méteres gyors futással fejlesztik a versenyzők egyenesben és kanyarban – egy-egy futást időre is végezve, a futások között teljes pihenővel.

Van edző aki heti két alkalommal jónak tart 1-1 órás terepfutást a magasugrók számára.

Általában heti 5 edzést tartanak az edzők, edzőtáborban akár a kétszeresét is, ebből a felkészülési szakaszban 2-3 edzésen van fizikai képességfejlesztés (a versenyzőidőszakban hetente kétszer, a versenyek hetében egyszer). A magasugrás-edzések után sprinteket, szökdeléseket végeznek az ugrók, a nagyobb terhelésű erőfejlesztő edzéseket – amelyeken például súlyemelés is van – nem előzi meg magasugrás.

A felméréseket hathetenként, vagy gyakrabban végzik az edzők, lendületszerzésből ötösugrással váltott lábon és ugrólábon; nekifutásból egy lábról felugrással, mérceérintéssel; padon-futásból váltott lábú és ugrólábú szökdelés távolságra. A felmérő gyakorlatok nem azonosak a különböző edzőknél.





A megkérdezett edzők megfelelőnek tartják az általuk alkalmazott felmérési módszereket, mert csak ezekre van lehetőségük. Hasznosnak tartanak a magasugrás-nekifutás gyorsulásának a mérését (gyakorláshoz olyan jelzőberendezést, amely növekvő magasságú hangot adva segítené az ugró fokozatosan gyorsuló nekifutásának a kialakítását), a pároslábú és egylábú felugrások-, a magasugrás-felugrás erőnövekedésének, erőmaximumának a mérését erőmérő platóval.

A rendszeres felméréseket – a korcsoportoknak megfelelően – egyik edző 11 éves kortól, másik edző csak 3 évi edzés után tartja szükségesnek. Távol állnak egymástól a vélemények.

*Magasugrók szükséges kedvező személyi tulajdonságaival kapcsolatos edzői vélemények*

Az eredményes magasugráshoz a vékony alkatú, könnyű testsúlyú, nőknél 180 cm, férfiaknál 190 cm fölötti magasságú versenyzőket tartják ideálisnak az edzők.

A testhelyzet-, az egyensúly-, a tér-, a látás-, a sebesség-, a ritmus- és az izomérzékelést sorolják fel az edzők, mint a magasugráshoz szükséges érzékelési modalitásokat.

Az akaraterőt, a magasugrás iránti elkötelezettséget, a bátorságot, az egészséges önbizalmat, a jó szellemi képességet szükséges tulajdonságnak tartják az edzők a jó eredmények eléréséhez. A kevésbé rokonszenves vonások közül az önzést és az eredményességre alapozott fölényességet, önérvényesítést is serkentőleg ható vonásnak véli némely edző.

#### **12.1.4. Rúdugrás**

*Információk a koordinációs képességek fejlesztéséről és méréséről*

A rúdugrásban összességében 50-50%-ra becsülik az edzők a kondicionális és koordinációs képességek részarányát a versenyszám teljesítményében. Kezdőknél ez az arány eltolódhat akár a kondicionális, akár a koordinációs képességek irányába. Ha ugyanis például a tanítvány hasizmai relatíve gyengék, akkor nem lesz képes a rúdugrás légmunkájában a hátragurulás megfelelő végrehajtására, ha túl van „erősítve” az alsó végtagja, nagyobb testrész-tömeget kell emelnie a hátraguruláskor és még a nekifutási sebessége is csökkenhet.

A rúdugrótechnika végrehajtási színvonalát közvetlenül a látás útján, vagy videofelvételek megtekintésével ellenőrzik az edzők, például: megfelelő időben következnek-e egymás után a technikai mozzanatok, mennyire hajlított a rúd az ugrás során, mekkora ugrási magasságot képes elérni a versenyző a fogásmagassághoz képest. A tanítványok „akár telefonnal” maguk is megnézik a mozgásukat, felidézik, hogy mely mozgásszakaszban mit éreztek, és mindezt megbeszélik az edzővel. Vannak sportklubok, amelyekben egy kiváló rúdugró

mozgásáról képsorozat van feltéve az edzőterem falára, és a tanítványok az ezeken látható pozíciókhoz hasonlítják a saját ugrásuk során kialakult testhelyzeteket. Az edző alkalmasint biomechanikai magyarázatot is fűz a képsorozatokon látottakhoz. A helyes technika kialakítására a fentieken kívül élő bemutatást is alkalmaznak az edzők az oktatási folyamatban – akár résztechnikai gyakorlatok formájában.



a



b



c



d

116. ábra: A rúdugrás oktatása (a), rúdugró technikai edzés (b, c, d)

A versenyszám-specifikus gyakorlatok részben azonos, részben változó tartalommal kerülnek alkalmazásra az edzéseken, például: rúddal járás; futóiskola-gyakorlatok rúddal; letűzés 2-4-6 lépés járásból, futásból elugrással rúd-légmunka nélkül; talajra tűzött rúddal elugrás, előre lendüléssel; teljes nekifutás rúddal a talajra tűzéssel, rúdvéggel a szekrényben puha rúd hajlítása. Az edzők sok gyakorlatot kölcsönöznek a szertorna mozgásanyagából, például talajon zsugor-fejállásból láblendítéssel tolódás kézállásba; tarkóbillenés kézállásba; rundel a kéz számolyra helyezésével, lécvétellel; a párhuzamos korlát egyik fáján

lebegő függésből csípőnyújtás, majd hajlítás; gyűrűn, függésből fellendülés lefüggésbe hajlított helyzetbe, ebből csípőnyújtás lefüggésbe.

Résztechnikai gyakorlatokat hetente kétszer, ha szükséges, akkor többször végeztetnek az edzők, teljes rúdugrás természetesen minden technikai edzésen szerepel a programban.

A technikai végrehajtás megítélésére a fent említetteken kívül szükségesnek tartják az edzők a több irányból történő videofelvételek készítését, ezek időnkénti mélyebb biomechanikai elemzését; az utolsó lépéspár-, a felugrás dinamikájának a megismerésére az erőmérő-platós méréseket; a rúd hajlíthatóságát a fogásmagasság meghatározásához (mert a gyári adatok nem mindig valósak); fotocellás időmérővel az ugrás előtti két utolsó 5 méter nekifutás-sebességét.

A rúdugrástechnika elemző vizsgálatát már 13-14 éves kortól szükségesnek vélik az edzők, de 15 éves kortól elengedhetetlenül fontosnak ítélik – természetesen a tehetségüknél fogva erre érdemesek körében.

#### *Információk a kondicionális képességek fejlesztéséről és méréséről*

A kondicionális képességek közül a gyorsserőt, a futógyorsaságot, a mozgásgyorsaságot, az ugróerőt és az ezeket megalapozó maximális erőt emelik ki az edzők, mint a rúdugró teljesítményt meghatározó képességet. Ami az izomcsoportokat illeti, a combfeszítők, combhajlítók, farizmok, a vádli, a has- és hátizmok, a vállövizmok speciális irányú fejlesztését tartják fontosnak.

A kondicionális képességek fejlesztésében „szinte lemodellezik a rúdugró technikát”, vagyis a fejlesztés irányát a technika mozgásszerkezete határozza meg. A képességek fejlesztésének a mértékhatárát alapvetően a versenYTECHNIKA képességi szükséglete határozza meg, de ezt a szükséglethatárt az edzési időszak reálisan lehetséges célkitűzései is befolyásolják. Az egyéni kondicionális hiányosságokat a célirányos edzőmunka terjedelmének a növelésével igyekeznek mérsékelni az edzők.

A lábizmok maximális erejét súlyemelő szakítással; mélyguggolásból-, félguggolásból felállással; rogyasztásból felugrással; támadójárással vállra vett súlyzóval fejlesztik a rúdugrók. A törzsizmok maximális erejének a fejlesztését szolgáló gyakorlatok közül néhány: felülés ferdepadon; lábemelés hátsó függésben bordásfalon lefüggésig (gyorsan); mellső függésben bordásfalon, hasonfekvésben talajon lábemelés hátra; statikus törzsgyakorlatok például: mellső- és hátsó alkarfekvőtámaszban csípő tájára tett súlyzó tárcsa megtartása; combon fekvésben törzsemelés súlyzó tárcsával a kézben törzsfeszítésig és a testhelyzet megtartása; hasonfekvésben svéd szekrényen, vagy mellső függésben bordásfalon lábemelés hátra és a vég helyzet megtartása. A vállöv- és karizmok maximális erejének a fejlesztésére alkalmazott gyakorlatok például: húzódkodás függésben; függeszkedés kötél (fej felé is); hátontfekvésből felülést követően felugrás súlyzóval; karkörzések súlyzóval; mellső- és hátsó fekvőtámaszban karhajlítások és nyújtások; nyomásgyakorlatok súlyzóval vízszintes- és ferdepadon.



Gyorserő fejlesztő gyakorlatok a rúdugrók mozgáskészletéből: szökdelések síkon (vállra vett súlyzóval is), felugrás vállra vett súlyzóval; szökdelések zsámolyra és vissza; indián szökdelés felfelé és távolságra törekvéssel; felugrás háromlépésenként folyamatos haladással; tízesugrás helyből, rövid nekifutásból; rövid nekifutásból távolugrás homokba, versenyszerűen is; gátszökdelés alacsony és magas gáton; reaktív ugrás svédsekreány első fokáról másik svédsekreány első fokára; lépcsőzés különböző variációkban; lökés két kézzel mellől előre tömöttlabdával, súlygolyóval.

Futások: futóiskola-gyakorlatok (térdemelés, szkip stb.) rúddal is; 60-120 m-es futások – edzettségi szinttől függően – lazán, keményen, pörgetve, vegyesen; könnyű hosszú-, vagy intervall futás; 30-60 m-es autó-külsőgumi vontatás.

Alapozáskor heti két általános és két speciális kondicionáló edzést, vagy heti 2-3 vegyes kondicionálást tartanak az edzők, verseny előtti hét elején egyszer 1-2 órát.

A kondicionális képességek közül a futógyorsaságot fotocellával mérik az edzők repülőrajttal 20-30 méteren, állórajttal 60 méteren, rúddal futással 20 méteren; a gyorserőt helyből távolugrással, helyből ötösugrással; a maximális erőt szakítással, fekvenyomással; a maximális-erőállóképességet bordásfalon 10 lábemeléssel fej fölé, időre, függeszkedéssel időre.

Az edzők a tapasztalataik alapján, a rúdugrás végrehajtásából következtetnek a versenyzőik kondicionális képességeinek a szükségesnél alacsonyabb szintjére. Nincs más lehetőségük. Nem ismerik az objektív mérés jobb módjait, de úgy gondolják, hogy az erőmérő-plató alkalmazásával a mozgások dinamikájáról és más mozgásszerkezeti összetevőiről pontosabb képet nyernének.

A rendszeres kondicionális képességi felméréseket 18 éves kor után, vagy az edzések elkezdését követő 3 év után – amikor az edző már meggyőződött a tanítványok komoly versenyzési szándékáról – lenne érdemes bevezetni.

*A rúdugrók szükséges kedvező személyi tulajdonságaival kapcsolatos edzői vélemények*

A rúdugráshoz a magas (nők 178-180 cm, férfiak 190-195 cm) vékony testalkatú, hosszú lábú, hosszú karú, laza izomzatú és gyors versenyzőket tartják legkedvezőbbnek az edzők, de van aki hozzáteszi, hogy nem mindig az ideálisnak látott alkatúak a legeredményesebbek.

Az érzékelési minőségek közül a mozgásérzékelést, a mélységlátást, a téri látást tartják elsődlegesnek az edzők, de van edző, aki a jó hallást is kiemeli a ritmus érzékelése miatt. A szellemi, lelki tulajdonságok közül az intelligenciát, akaraterőt, önbizalmat, az edző iránti bizalmat gondolják szükségesnek a rúdugró edzők a jó eredmények eléréshez, de szerintük serkentő lehet a becsvágy, az önzés is.

#### **12.1.5. A távolugrás, hármassugrás**



### *Információk a koordinációs képességek fejlesztéséről és méréséről*

A jó technikai végrehajtáshoz jó kondicionális képességek kellene – tartják az edzők – és ez azt is jelenti, hogy a koordinációs és kondicionális képességek fele-fele arányban szerepelnek a távolugrás, hármasugrás teljesítményben.

Az atlétáik ugrástechnikáját a lehetőségeiktől függően látás útján közvetlenül, vagy mobiltelefonnal készített felvételen, jobb esetben videofelvételen ellenőrzik az edzők. A mobiltelefon felvételi sebessége csekély, ezáltal a mozgás kevésbé pontosan megfigyelhető. A videofelvételről megfelelő információkhoz juthat az edző, különösen akkor, ha a felvételi sebesség 150-200 kocka másodpercenként. Amelyik edző teheti, versenyeken is készít videofelvételeket, és a versenyző azok alapján – az edző észrevételeivel kiegészítve – készülhet fel a következő ugráskísérletére.

A versenyzők ugrásainak a technikai végrehajtását, a jó mozgásról kialakult saját elképzeléseik alapján minősítik az edzők, amelyeknél figyelembe veszik a versenyzők adottságait, a biomechanikai törvényszerűségeket és az élettani lehetőségeket is.



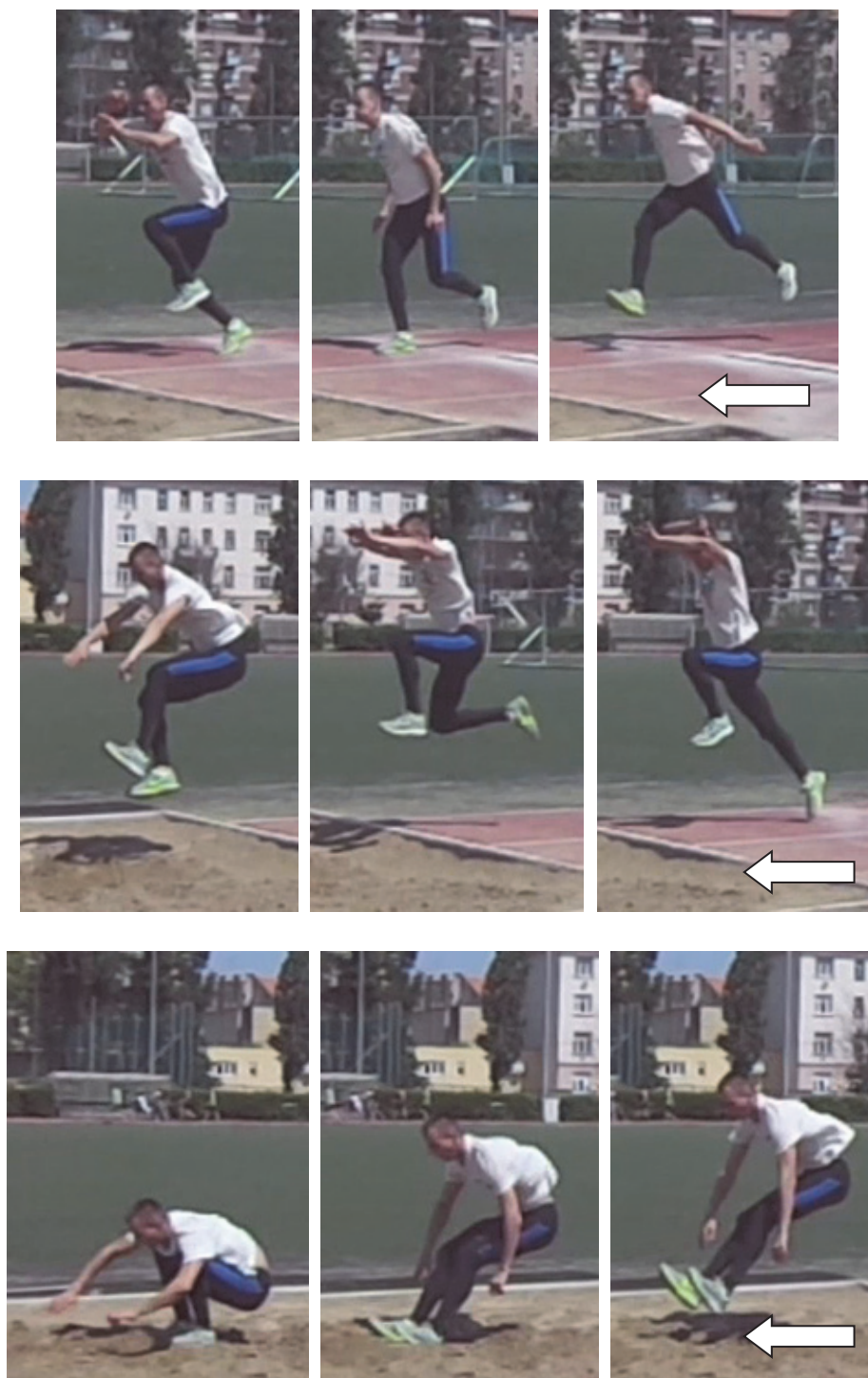












117. ábra: Távolugrás és hármassugrás rövid nekifutásból, helyből hármassugrás

A kondicionális képességek fejlesztése során végzett szökdelés- és ugrásgyakorlatok egyben a technikai képzést is szolgálják. Ezeket a gyakorlatokat egészítik ki a rövid nekifutásból, növekvő, majd teljes nekifutásból végzett



távolugrással, illetve hármassugrással, edző jelenlétében, az ugrások folyamatos értékelését követő mozgáskorrekcióval.

A technikai képzést segítő eszközök (mobiltelefon, videofelvétel) használatára az edzők az edzések alatti leterheltségük miatt csak ritkán tudnak időt szakítani, de mindezt kevésnek is tartják a versenyzők megalapozott technikai képzéséhez.

Az erőmérő-plató méréseket az elugrásról, illetve elugrásokról, a videofelvételek készítését az edzéseken is fontosnak tartják az edzők, ezeken túlmenően, külön felméréseken a mélyebb biomechanikai elemzéseket, az összehasonlításokat akár konkrét élvonalbeli versenyzők mozgásával, akár egy elméletileg kialakított modelltechnika-mozgással.

A rendszeres mozgásvizsgálatokat már 15-16 éves kortól érdemes lenne elkezdni, de 17-18 éves kortól már el kellene kezdeni a megkérdezett edzők véleménye szerint.

#### *Információk a kondicionális képességek fejlesztéséről és méréséről*

A távolugrás, hármassugrás jól elkülöníthető mozgásösszetevői alapján a futógyorsaságot, a gyorsított, a maximális erő optimális szintjét és az ugró-állóképességet tartják teljesítményt meghatározónak az edzők.

A fenti képességek közvetlenül az alsóvégtagra vonatkoznak (farizmok, combfeszítő és combhajlító izmok, vádli), de mindezek valamely erő-megnyilvánulási formában a törzsizmokat (hasizmok, gerincfeszítő izmok) is érintik. Az izomcsoportok fejlesztésének az irányát a versenyszámtechnika képességi szükséglete, a technika végrehajthatóságának a kondicionális képességi feltétele (futásgyorsaság, elugróerő, légmunka) határozza meg, a mértékét egyénre szabottan állapítják meg az edzők a technikai végrehajtás színvonalára alapján.

Az alsóvégtag izmok maximális erejét – hozzávetőleg – a 60-80%-os intenzitás-tartományban fejlesztik, például: mélyguggolásból, félguggolásból felállás lábujjra emelkedéssel, vállra vett súlyzóval; súlyemelő szakítás, felvétel; vállra vett súlyzóval fellépés emelvényre váltott lábbal; nyomás lábbal, vízszintes és ferde lábnyomógépen.

A törzsizmok maximális erejét például tömöttlabdás gimnasztikai gyakorlatokkal; nagylabdán állásban, vagy fekvésben kar-, láb-, törzsmozgással összekapcsolt stabilizációs gyakorlatokkal; különböző, erőfejlesztéshez alkalmazható eszközökön (bordásfal, ferdepad) lábemeléssel, lábkörzéssel, felüléssel, felülés közben elfordulással; vállra vett súlyzóval, kézben tartott súlyzó tárcsával törzshajlításból kinyúlással, törzsforgatással végzik a versenyzők.

A gyorsított fejlesztő edzések az alsóvégtagra irányulnak. Néhány gyakorlat a rendelkezésre álló készletből: szökdelések ugróiskolával (indián-, galopp-, szökkenőlépésből); sorozatugrások (egy lépés, három lépés, öt lépés utáni felugrással) síkon, 50-100 méteren; váltott lábú szökdelés emelkedőn felfelé és lefelé; gátszökdelés; lépcsőn felfutás 1-6 lépcsőfokkonkénti lépésekkel, lefelé





szökdelés; reaktív ugrások emelvényről (két lábra, ugrólábra, lendítőlábra érkezésből); sorozatugrások emelvényről indítva – mindez a felkészültségtől függően – súlymellénnyel, vagy kézben tartott kisebb súllyal is.

A gyorsasági fejlesztés gyakorlatkészletéből tömöttlabda dobásokat is alkalmaznak edzők: lökés két kézzel melltől előre, lökés egy kézzel előre; vetés kétkezes alsóval előre és fej fölött hátra; hajítás két kézzel fej fölött előre.

A futógyorsaságot futóiskola-gyakorlatokkal (hátrafelé futásokkal is), állórajtból 30-40-60 méteres, időre történő gyors futásokkal; a gyorsasági állóképességet „piramisfutásokkal” fejlesztik a távol- és hármastugrók 200 méterestől lefelé 45 méteresig (a versenyszabályok által megengedett legnagyobb lendületszerzési távolságig), a robbanékonyságot rajtgyakorlatokkal.

Az állóképességet alapozás jelleggel fejlesztik az edzők egyenletes sebességű tartós futással, váltakozó iramú futással és iramjátékos futással.

A kondicionális képességeket – edzési időszaktól függően – heti két alkalommal fejlesztik, 30-90 perc időtartamban.

A képességfelméréseket a különböző edzők eltérő gyakorisággal, csak részben azonos felmérő gyakorlatokkal, de lényegében azonos képességek mértékének a megismerése érdekében végzik.

A felmérések gyakorisága 3 hét és 6-8 hét között változik. Felmérő gyakorlatok: súlyemelő szakítás, felvétel, fekvenyomás; helyből távol, helyből ötösugrás, tízesugrás; ráfutásos ötösugrás; reaktív ugrás távolságra, 40 cm magas emelvényről páros lábbal, jobb és bal lábbal; gátszökdelés időre 10 db 106 cm-es gát fölött, vagy 6 db 106 cm-es gát fölött, 2,5 méteres gáttávolsággal; 30 méteres síkfutás állórajttal; 200 méteres, 150 és 120 méteres, továbbá 60, 40, 30 méteres síkfutás időre; 1200 méteres síkfutás; 30 perces iramjátékos futás, közben 6x200 méter időre futás; tömöttlabdával vetés kétkezes alsóval előre, két kézzel fej fölött hátra.

A kondicionális képességek mérésére rendelkezésre álló lehetőségeket (mérőszalag, stopperóra, fotocella) nem tartják kielégítőnek a megkérdezett edzők, úgy látják, hogy ezen a téren a világ élvonala messze előttük jár. Erőmérő platformra lenne szükség a maximális erő izolált mérésére; az elugráskor, felugráskor kifejtett erő időegységre eső növekedésének (a gyorsulásnak) és az elért maximumának a mérésére, kontakt mérőszőnyeg a támaszidő, a lépéshossz, a lépésfrekvencia mérésére.

Egyöntetű edzői vélemény szerint a folyamatos képességfelméréseket 16 éves kortól kell elkezdni.



### *A távolugrók és hármassugrók kedvező személyi tulajdonságaival kapcsolatos vélemények*

A vékonyabb testalkatú, magas súlypontú, a futásban gyors, szálkás izomzatú, mozgékony ízületekkel bíró távol- és hármassugrókat tartják ideálisnak az edzők, nők esetében 170 cm fölötti, férfiak esetén 180 cm fölötti testmagassággal.

Az érzékelést tekintve – részben egyező edzői vélemények szerint – az egyensúlyérzékelés, izomérzékelés, mélységlátás, hallás tartozik a legfontosabbak közé, de hozzátesszik, hogy bármelyik érzékelési minőség hiánya eredménycsökkenést okozhat.

A magas szintű, folyamatos edzőmunkához, az eredményességhez szükségesnek vélik az edzők az akaraterőt, monotoniatűrést, a fáradtság- és fájdalomtűrést, a szorgalmat és a jó mozgástanulási képességet.

#### **12.1.6. Diszkoszvetés**

Információk a koordinációs képességek fejlesztéséről és méréséről

A diszkoszvető technika végrehajtási színvonala – a megkérdezett edzők szerint – 70-80%-ban meghatározója a diszkoszvető-teljesítménynek a kondicionális szinthez viszonyítva. A technikai színvonalat látás útján ítélik meg az edzők a saját ismereteik, tapasztalataik, mozgásképzetük és a tanítványok pillanatnyi diszkoszvető-eredményei alapján. Az edzők mozgásképzete jelentős mértékben kötődhet egy-egy kiváló eredményeket elért diszkoszvető dobástechnikájához.

A technikai képzés során – a dobáshibák megbeszélése mellett – képsorozatok, videofelvételeket mutatnak az edzők a tanítványaiknak jó technikájú diszkoszvetőkről és a tanítvány dobásairól (diszkosszal).

Résztechnikai és teljes dobásgyakorlatokat végeztenek az edzők a tanítványaikkal, különös figyelemmel egy-egy mozgásrészre. Például: 40-50 cm-es, a végén vassal nehezített rúddal vetés helyből, dobóterpeszből és pördülettel; pördületből kidobóhelyzetbe érkezés – a kialakult torziós testhelyzetben megállással – és ennek a testhelyzetnek, test-szer viszonyának az ellenőrzése; a pördület végrehajtása alatt a talajra érkező lábak kijelölt (optimális) helyre letétele és ebből kidobás imitálása; felfüggesztett kötélre rögzített homokzsákkal, súlyzótarcsával mozgásrészek gyakorlása tükör előtt.

Felkészülési időszakról, versenyek időpontjától függően heti 3-4 technikai edzést tartanak az edzők, alkalmanként 1,5-2 óra időtartamban.

A mindennapi edzőmunkájuk során a dobástechnika megítélésének a lehetőségeit kielégítőnek tartják az edzők, de hasznosnak gondolják a kidobás közben kifejtett erő mértékének és a diszkosz kirepülési sebességének a mérését is, amelyekre azonban nincsenek meg az eszközfeltételek.

A dobástechnika igényesebb vizsgálatát 17 éves kortól, minősítést szerzett versenyzőknél látják érdemesnek az edzők.



118. ábra: Diszkosz kidobása a "levegőből" (Dr. Szécsényi József)

*Információk a kondicionális képességek fejlesztéséről és méréséről*

Az eredményes diszkoszvetéshez a gyorsaságot és az azt megalapozó maximális erőt tartják meghatározónak az edzők. A teljesítményben, a jó technikai végrehajtásban szerepe van a combfeszítőknak, farizmoknak, a hát- és hasizmoknak, - kiemelten a dobókar oldali - mell- és deltaizomnak.

A fizikai képességek fejlesztésének az irányát egyik edző számára egy konkrét, sikeres diszkoszvető technikájának a képességi előfeltételei, képességi szükségletei határozzák meg, másik edző számára a saját technikai elképzelése az irányt meghatározó, amely figyelembe veszi a konkrét versenyző adottságait is.

A kondicionális képességek fejlesztésének nem szabnak felső határt az edzők.

A maximális erőt súlyemelő gyakorlatokkal, súlyzó gyakorlatokkal és különböző edzési segédeszközökkel, sportberendezéseken végezhető gyakorlatokkal fejlesztik a diszkoszvetők.

A súlyemelő gyakorlatok közül például: szakítás két karra és egy karra; lökés rogyasztásból - minden sorozat végén azonnal vádlígyakorlattal; „terpesz-zár” felugrás közben lökés ferdén felfelé; nyomás hátonfekvésben vízszintes padon.



119. ábra: Diszkoszvetés helyből, dobóterpeszből

A maximális erőfejlesztő gyakorlatok közül néhány: állásban mélytartásból súlyzófelhúzás a test mögött, karhajlítással; bicepszezés rúddal, egykezes súlyzóval mélytartásból; svédsekreányen ülésben lábbeakasztással bordásfalba, dőlés hátra (kb. 40°), törzsemelés közben súlyzótárcsával oldalsó középtartásból tárcsalendítés mellső középtartás helyzetéig; hátonekvésben padon, tárogatás



súlyzótárcsával; tömöttlabdán támaszkodva talicskázás a tömöttlabda előrefelé görgetésével; bordásfalon hátsó függésben lábemelés fej fölé, lábkörzés páros lábbal; terpeszállásban törzsforgatás vállra vett súlyzóval; terpeszállásban térd-, csípő- és előre törzshajlítás helyzetéből teljes kinyúlás törzsfeszítéssel, vállra vett súlyzóval; a súlyzórúd egyik vége a talajra támasztva, terpeszállásban háttámasszal ferde padon, oldalsó középtartásból a súlyzórúd másik végének a lendítése nyújtott karral mellső középtartás helyzetébe – mindkét karral külön.

Gyorserő fejlesztő gyakorlatok: terpeszállásban tömöttlabdával, súlygolyóval vetés kétkezes alsóval függőlegesen fölfelé, kétkezes alsóval előre; hasonfekvésben felhomorítás, hajítás két kézzel fej fölött előre tömöttlabdával; ülésben, állásban egykezes vetés előre (megfelelő magasságban) svédszekrényre helyezett tömöttlabdával; diszkoszvetésszerűen vetés egy kézzel előre vasgolyóval, helyből, dobóterpesztől és pördülettel; vetés terpeszállásban, súlygolyóval két kézzel fej fölött hátra; helyből távolugrás két lábról, mindkét lábról külön és 5 méteres lendületszerzésből (mindkét lábról elugorva); hármassugrás homokgödörbe.

Gyorsaságfejlesztő gyakorlatok: rajtok 10 méter kifutással állásból; 40-50 méteres vágtafutások lendületből.

A keringési rendszer „karbantartását” főleg sokmozgásos játékokkal (például labdarúgással) fejlesztetik a versenyzők.

A kondicionális képességek fejlesztésének a gyakoriságát a felkészülési időszak célkitűzéseitől függően változtatják az edzők: az alapozó időszakban heti 3-4, a formába hozó időszakban heti 3, a versenyidőszakban heti 2-3 kondicionáló edzést iktatnak be. A versenyidőszakban túlnyomóan a gyors erő fejlesztő gyakorlatokat alkalmazzák. Egy-egy kondicionáló edzés időtartama 1,5-2,5 óra.

Az aktuális fizikai képességeket általában 6-12 hetenként és nagyobb versenyek előtt mérik fel az edzők, de van, aki dobásokkal háromnaponként, ugrásokkal, maximális erőfejlesztő gyakorlatokkal hetenként. Diszkoszvetésben nem végeznek külön felmérést, mert a diszkoszvetéseken látják az eredményeket. Felmérő gyakorlatok például: súlyemelő szakítás; fekvenyomás; golyódobás (2,70; 3,0; 4,0 kg-mal), fülessúly-dobás helyből és pördülettel diszkoszvetésszerűen; helyből távolugrás; helyből és 6 lépés nekifutásból hármassugrás; súlygolyóval vetés kétkezes alsóval előre és két kézzel fej fölött hátra.

A megkérdezett diszkoszvető-edzők elegendőnek tartják az általuk alkalmazott felmérési módszereket, eszközöket, annál is inkább, mivel nincs lehetőség és idő bonyolultabb technikák (mérőeszközök) alkalmazására.

A rendszeres kondicionális képességfelméréseket 16-18 éves kortól tartják szükségesnek az edzők, amikor a tanítványok technikailag már jól tudják végrehajtani a felmérő gyakorlatokat.

*A diszkoszvetők szükséges személyi tulajdonságaival kapcsolatos észrevételek*

A mozgássajátosságokat és teljesítménylehetőségeket figyelembe véve, diszkoszvetéshez a legalább 190-195 cm magas, 2 m, vagy afölötti karöltővel rendelkező,





hosszú törzsű, széles vállú, 125 kg körüli testsúlyú izmos atlétákat tartják ideálisnak a megkérdezett edzők.

A jó mozgásérzékelést, egyensúlyérzékelést – a többi érzékelési minőség mellett – kiemelkedően fontosnak ítélik az edzők, a személyiségjellemzők közül az akaraterőt, a motiváltságot a diszkoszvetés iránt, a kitartást és az élet mindennapi problémáinak a kikapcsolási képességét vélik jelentősnek.

### **12.1.7. Gerelyhajítás**

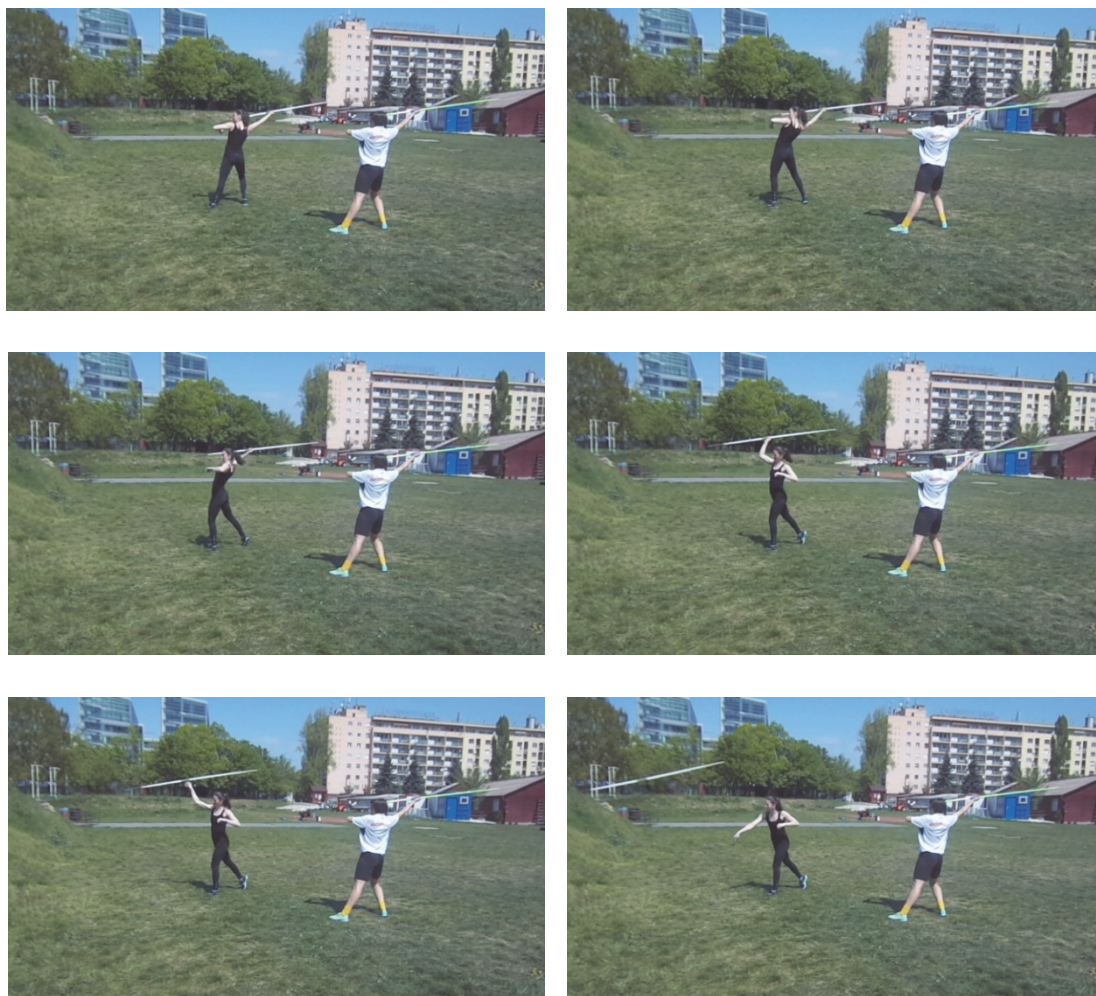
#### *Információk a koordinációs képességek fejlesztéséről és méréséről*

A koordinációs képességek arányát a gerelyhajítás-teljesítményben 40-60%-ra becsülik az edzők a kondicionális képességek szintjéhez viszonyítva. Kezdő versenyzőknél a kondicionális képességek nagyobb szerepet játszanak az eredményességben.

A gerelyhajítók technikáját az edzésfolyamatban közvetlenül látás útján ellenőrzik az edzők, de videofelvételeket is készítenek (korábban filmfelvételeket, sorozatképeket), amelyeket akár „kockánként” néznek végig a dobóval együtt is a dobást követően. A dobásokat a nagy eredményeket elért versenyzők technikája, a saját tapasztalataik alapján, a biomechanikai tényezők ismeretében kialakult mozgásképzetük szerint minősítik az edzők. Ez a mozgásképzet az általuk optimálisnak tartott technikai modellt jelenti, amelyhez igyekeznek minél közelebb „vinni” az egyes versenyzők dobástechnikáját a versenyzők adottságainak a figyelembe vételével. A gerelyhajítók számára is hozzáférhetők a jó versenyzők mozgásai interneten, amelyeket nézve még tudatosabbá válhat a saját jó mozgásképzetük.

Technikai képzés céljából sokféle gyakorlatot végeznek, például: felkészített gerellyel szurkálás; lekészített gerellyel ívelt dobás, célba dobás helyből; járásból szökkenőlépés, erőteljes balláb kitámasztással a lekészített gerely kidobása; lekészített gerellyel járásból szökkenőlépés, kidobóhelyzet sorozatban; hajítás egy kézzel, különböző eszközökkel hátonfekvésben ferdepadon; harántterpeszben „aláfordulással” hajítás két kézzel fej fölött előre tömöttlabdával; hajítások egy kézzel, különböző eszközökkel keresztlépéssel kezdett szökkenőlépésből; lendületszerzésből szubmaximális és maximális teljesítményre törekvő dobások.

Általában heti három technikai edzést tartanak az edzők gerelyhajítással (alkalmanként 40-60 dobással), a közbeeső napokon, technikai iskolázást végeztenek dobás nélkül, vagy kis távolságra dobásokkal.



120. ábra: "Szurkálás" gerellyel

A technikai végrehajtás ellenőrzésére, mérésére rendelkezésre álló valós lehetőségeket – a mai, korszerűbb mozgásfelvételi technika létezésekor – már nem tartják elegendőnek a megkérdezett edzők. A videotechnikára épített elemzéseket, mozgás-összehasonlítási lehetőségeket, az erőmérő-platós dobástechnikai vizsgálatokat fontosnak látják, úgy vélik, hogy ilyen eszközök alkalmazása felgyorsítaná és eredményesebbé tenné a dobástechnika fejlesztésére irányuló munkájukat.







*121. ábra: Gerelyhajítás ötlépéses dobóritmusból*

A gerelyhajító technika rendszeres, objektív eszközökkel történő ellenőrzését akkor kellene kezdeni az edzők szerint, amikor eldőlt, hogy a gerelyhajítás lesz a tanítvány fő száma – 13-14 éves kortól, hogy ne rögzüljenek a mozgásában a rossz mozzanatok.

#### *Információk a kondicionális képességek fejlesztéséről és méréséről*

Az irányított beszélgetéseken részt vett edzők a gerelyhajító mozgásban a lábizmok, a vállöv kart mozgató izmainak a gyorserejét, a törzsizmok maximális erejét, az izmok elasztikusságát, a vállízületek és a gerincoszlop mozgékonyágát emelték ki, mint teljesítménymeghatározó tényezőket.

Az erőfejlesztés irányát az optimális technikai végrehajtás képességi szükségletei határozzák meg, a mértékét a gerely súlya és az izomerő fejlesztésének olyan szintje, amely még nem akadályozza a jó technikai végrehajtásnak, de biztosítja a nagy eredmények elérését – véleményezik az edzők.

Az általános erő fejlesztése keretében a maximális erőt és a gyorserejét is különböző mozgásformákban fejlesztik a versenyzők. A maximális-erő-fejlesztő gyakorlataik: súlyemelő szakítás, felvétel lökéssel, félguggolás, mélyguggolás, előlguggolás, fekvenyomás; húzózkodás függésben; függeszkedés kötélben (súlymellényben is, időre is); erőfejlesztő gimnasztikai gyakorlatok szer nélkül, kéziszerrel (tömöttlabda, kézi súlyzó, homokzsák); húzózkodások, tolózkodások tornaszereken.

A gerelyhajítók speciális maximális- és gyorserejét fejlesztő gyakorlatai is a sajátos mozgásszerkezetre épülnek. Például a maximális erőfejlesztő gyakorlataik: súlyzóval felcsapás állásban, ülésben, fekvésben; terpeszállásban forgatás vállra vett súlyzóval, különböző változatokban (medence elfordításával indítva, a lábak ellentétes irányú tolásával indítva); kidobóhelyzetbe érkezés vállra vett súlyzóval – a medence gyors dobásirányba fordításával is; hajítómozgás egy karral csigás



erőfejlesztő gépen; a kéz szorítóerejének növelése gumikarika- vagy teniszlabda szorításával, fekvőtámaszban ujjakra emelkedéssel; falhoz támaszkodásból csuklójahajlítással történő ellökődéssel a faltól. Néhány speciális gerelyhajító-gyorserő fejlesztő gyakorlat: hajítás két kézzel fej fölött előre oldalterpeszállásban (különböző súlyú vasgolyókkal, vasrudakkal, füles súlyokkal, tömöttlabdákkal); hajítás két kézzel fej fölött előre és egy kézzel (hátonfekvésben ferdepadon, lovaglólülésben, harántterpeszállásban); szökdelések, ugrások (páros lábon, egy lábon, akadályokon át, súlyterhelés nélkül és súlyterheléssel); szökkenőlépés vállra vett súlyzóval, kidobóhelyzetbe érkezéskor kis medence-, majd törzsfordítás a dobásirány felé; emelvénnyre pároslábú felugrás és vissza, súlyterheléssel is; reaktív ugrások; szökdelések lépcsőn; helyből távol-, hármás-, ötös-, tízesugrás; fejszés két kézzel és egy kézzel.

A versenyzők gyorsaságát futóiskola gyakorlatokkal, fokozó és repülő futásokkal, rajtokkal, időre történő gyors futásokkal (30, 60 m-en) fejlesztik az edzők.

Az állóképesség fejlesztést alkalmanként 2000-3000 m futással végzik a gerelyhajítók, a versenyidőszakban általában heti egy-, más edzésidőszakokban heti 2-3 alkalommal. (Van edző, aki az úszást is beépítené az állóképességet fejlesztő edzésprogramba, de erre nincs megfelelő lehetősége.)

Nyújtó-lazító gimnasztikát minden edzésen végeznek a gerelyhajítók.

A kondicionális képességek fejlesztésére általában hetente háromszor fordítanak 1-2 órát a gerelyesek, de ez az edzési időszaktól függően több is, kevesebb is lehet.

A többirányú képességfelméréseket évi 4-5 alkalommal végzik az edzők, de valamilyen edzésgyakorlattal (helyből távolugrás, hajítás valamilyen súlyú golyóval, gerelyhajítás) szinte minden edzésen szerepel képességfelmérés.

A felmérések gyakorlatai: helyből távol-, helyből ötösugrás; 30 m-es síkfutás állórajttal; golyódobás kétkezes alsóval előre, két kézzel fej fölött hátra; ferdepadon fekvésben hajítás két kézzel fej fölött előre és egy kézzel, tömöttlabdával; súlyemelő felvétel, szakítás, mélyguggolásból felállás; függeszkedés kötélén, időre; 2000 m. síkfutás időre.

A felmérő gyakorlataikat jónak tartják az edzők, a nyert adatokra lehet edzésmunkát építeni. Ezeknél modernebb, gyors és pontos mérésekhez nincsenek eszközeik.

Jó lenne mérni például a kar hajítómozgásának a gyorsaságát valamilyen eszközzel; a láb gyorserejét-, gerely kidobása közben az erő kifejtés változásait mérőplatón – különösen jó lenne, ha ezzel egy időben a dobómozgás is látható lenne.

A rendszeres képességfelméréseket 14 éves kortól szükségesnek látják az edzők, az életkortól, a nemtől és a mozgásismerettől függően. 18 éves kor alatt futással, szökdelésekkel, ugrásokkal, tömöttlabda-dobásokkal, egykezes hajításokkal mérik a képességeket, 18 éves kor felett a súlyemelő gyakorlatokat is beiktatják a felmérő gyakorlatok sorába.





### *A gerelyhajítók szükséges kedvező tulajdonságaival kapcsolatos edzői vélemények*

A gerelyhajításhoz a hosszú karú, laza izomzatú, 175 cm testmagasság feletti lányok és 185 cm feletti fiúk alkalmasak, akiknek mozgékony a vállízülete, a gerincoszlopa, a csípőízülete, akik robbanékonyak.

A kinezttikus érzékelés a legfontosabb érzékelési minőségek egyike a gerelyhajítók számára. Például, ha jól begyakorolta a lendületszerzést, a kidobás-előkészítési ritmust, akkor a kidobóvonalat nem is kell néznie, mégsem fog kilépni. A kinezttikus érzékelés és a ritmusérezékelés mellett az egyensúly-érezékelést, a térérezékelést, a mélységlátást tartják még fontosnak az edzők.

A versenyző legyen motivált az edzésmunkára; akarjon jó eredményeket elérni; a versenyeken tudjon koncentrálni a jó dobásvégrehajtásra; nem szurkolónak kell lennie egy versenyen, ne ellenfelet akarjon legyőzni, hanem ő maga akarjon jól dobni; a jól végzett edzésmunka tudatában legyen önbizalma – amelyet az edzésen eredményre dobások megerősítenek.

#### **12.1.8. Kalapácsvetés**

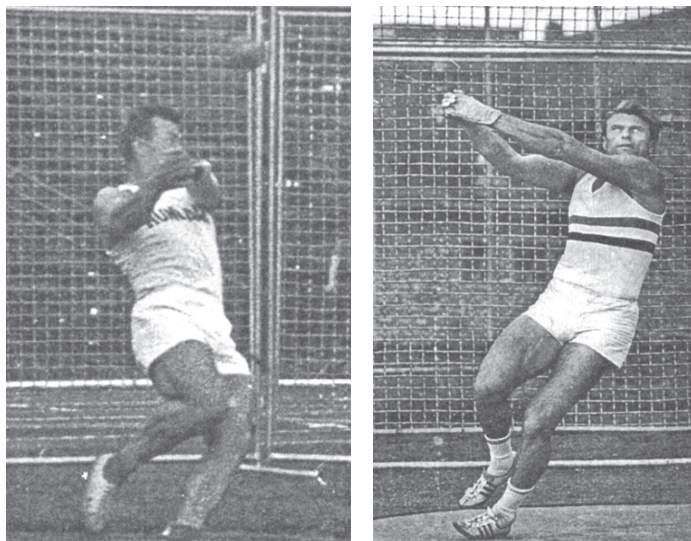
##### *Információk a koordinációs képességek fejlesztéséről és méréséről*

A koordinációs és kondicionális képességeket azonos arányban tartják teljesítménymeghatározónak a kalapácsvetőkkel foglalkozó edzők.

A versenyzők kalapácsvetés technikáját közvetlenül vizuálisan és videofelvételek készítésével, értékelésével ellenőrzik az edzőik. Van edző, aki több oldalról is készít felvételeket. A képanyagot megbeszélik a versenyzőkkel és arról is tájékoztatják, hogy a versenyzők mit, hogyan éreztek a dobások közben. Ilyen típusú mozgásvizsgálatokra nincs minden edzőnek ideje olyan gyakorisággal, mint amilyenre szükség lenne.

Az edzők a látott technikai végrehajtást a saját mozgásképzetükhöz hasonlítják, amely a fizikai törvényeken, jó technikával dobó, eredményes kalapácsvetők dobómozgásán alapul. Az hogy az edzők által jónak ítélt technikát milyen mértékben tudják megtanítani a kalapácsvetőknek, részben az oktatástechnikai lehetőségeken, részben a versenyzők adottságain múlik.

A versenyzők számára a fentiekén kívül hozzáférhetők képsorozatok, az internetes honlapjukon jó eredményeket elért kalapácsvetők videóra vett dobásai, edzőtáborozásokon pedig beszélgetéseket folytatnak az edzők a versenyzőkkel a kalapácsvetés elméletéről, a jó technika biomechanikai követelményeiről. A versenyzők mozgásának az alaposabb biomechanikai elemzéséhez nincsenek sem személyi, sem tárgyi feltételek.



122. ábra: Csermák József és Zsivótzky Gyula kalapácsvetés közben

A technikai képzést különböző eszközökkel (rúddal, különböző hosszúságú és súlyú kalapácsokkal, fülessúlyokkal, hálóbba tett tömörtlabdával stb.) forgásgyakorlatokkal (helybenjárásból, vagy belendítéssel indított sarok-talpforgások kidobás nélkül és kidobással; guggolás helyzetében végzett sarok-talpforgások, ezekből fokozatos felemelkedéssel kidobások stb.), előlengetés és sarok-talp forgás kombinációkkal (egy kézzel előlengetés, egy sarok-talp forgás, kidobás; egy előlengetés, egy sarok-talpforgás sorozatban stb.) végzik a kalapácsvetők. A technikai iskolázást az edzők általában hetente kétszer építik be az edzőmunkába, alkalmanként fél óra, egy óra időtartamban.

Az edzők a mozgástechnika ellenőrzését videofelvételekkel, a versenyzők mozgásairól készült felvételeknek az érintett versenyzőkkel történő megbeszélésével megfelelőnek tartják, de mindehhez több időre lenne szükségük azért, hogy a gyakorlati edzőmunka ne szenvedjen kárt.

Nagymértékben segítené a versenyzők technikai képzését, ha a világban sok helyen alkalmazott módszerrel – a videoképek mozgáshelyzetenkénti egymás alá helyezésével, vagy pálcikarajzzal – összehasonlítható lenne egy kiváló eredményeket elért kalapácsvető és a kalapácsvetést még tanuló versenyző dobómozgása.

Az elemző mozgásvizsgálatokat 14 éves kortól jónak gondolják az edzők, de csupán azoknál a fiataloknál tartják érdemesnek, akik legalább alapszintű technikai szinten tudnak kalapácsot dobni, akiknél látszik a tehetség, az igyekezet, akik a felfogásbeli érettségük alapján ezt kiérdemlik.

#### *Információk a kondicionális képességek fejlesztéséről és méréséről*

A kalapácsvető edzők a maximális erőt és a gyorsereőt tartják teljesítményt meghatározónak a kondicionális képességek közül. A kalapácsvetésnél a test-szer

rendszer gyorsítását az alsó végtag izmai végzik domináns mértékben (combfesztők, farizmok), a kétlábtámaszos helyzetben végzett ellentétes irányú (a balra forgó kalapácsvető a jobb lábával hátrafelé, a bal lábával előre felé tolja a talajt) és emelő (főleg térdnyújtással történő) mozgással. A forgások közben végzett gyorsítások során a törzsizmoknak tartó, erőátviteli szerepe van, miként például a súlyemelő felvétel „robbantás” szakaszában, amikor is a dobó térd és csípő nyújtást végez még nyújtott karral. A vállöv izmainak, a kar és kéz izmainak tartó funkciója van. A kidobás szakaszban, a szer végső gyorsításakor a hátizmok (gerincfesztítő izmok, sokba hasadt izom), a vállöv táji izmok is (csuklyás izom, deltaizom) gyorsulást kiváltó működésbe lépnek.

A képességfejlesztés irányát a kérdezett edzők által elfogadottan a kalapácsvetés technika, képességi szükségletei határozzák meg, a mértékét a versenyző terhelhetősége, és kalapácsvető eredmények eléréséhez szükséges tapasztalati adatok (például 80 m-es dobáseredményhez elegendő, ha a dobó képes mélyguggolásból vállra vett súlyzóval felállni 250 kg-mal, szakítani tud 140 kg-ot, helyből távolba ugrani 320 cm-t).







*123. ábra: Kalapácsvetés rövid kalapáccsal*

A maximális erőfejlesztés súlyemelő gyakorlatai közül legfontosabb a felhúzás, felvétel, szakítás, mélyguggolásból felállás vállra vett súlyzóval, előlguggolás. A speciális erőfejlesztés gyakorlatai sokfélék, a kalapácsvetés mozgásszerkezetének kisebb-nagyobb részében történnek akár dinamikus, akár statikus technikai mozzanatra gondolunk, például: törzsforgatás vállra vett súlyzóval terpeszállásban; lendítés súlyzó tárcsával (két kézzel fogva) ferdesíkú íves pályán; előlengetés, törzskörzés, törzshullám súlyzó tárcsával; két zsámolyon állva fülessúly belendítése a két láb közé és fellendítése rézsútos magastartásig; állig húzás súlyzóval tárt- és szűk fogással; lehúzás csigán mellhez és tarkóhoz, ülésben; evezés csigás gépen; kitörés vállra vett súlyzóval; ülésben svéd szekrényen, lábbeakasztással bordásfalba, vállra vett súlyzóval, vagy kézben tartott tárcsával törzsforgatás ferde törzshelyzetben; combon fekvésben lábbeakasztással bordásfalba, törzsforgatás vállra vet súlyzóval, avagy a súlyzó



statikus megtartása néhány másodpercig; kalapácsvetés kidobás mozgásához hasonlóan (megtámasztott súlyzórúd-véggel) a másik rúdvég fellendítése.

A gyorsaság-fejlesztés az alsóvégtagra és a vetőmozgásban résztvevő izmokra irányul, például indiánszökdelés; váltott lábú szökdelés, helyből távolugrás; három ugrás egy lábon – a harmadik homokba; felugrás súlyzótárcsa lendítéssel és 180°-os elfordulással a levegőben, helyben és haladással; gátszökdelés, különböző szökdelések akadályokon át; súlygolyóval, fülessúllyal, tömöttlabdával vetés két kézzel függőlegesen felfelé, kétkezes alsóval előre, két kézzel fej fölött hátra, vetés egy kézzel és két kézzel oldalt-hátra (kalapácsvetés kidobáshoz hasonlóan) főleg fülessúllyal; vetések kalapácsvetésszerűen rövid (de nehezebb) kalapáccsal helyből és egy sarok-talp forgásból.

A gyorsaságot rajtokkal, rajtból rövidtávú gyors futásokkal (30 m-ig), a speciális gyorsaságot a versenyszernél könnyebb kalapácsokkal és rövidebb nyelű kalapácsokkal dobva fejlesztik a kalapácsvetők, az állóképességet néhányszáz méteres (2000-4000) síkfutással, terepfutással, sokmozgásos játékokkal (pl. labdarúgás).

A kondicionáló edzések gyakorisága edzőnként és felkészülési időszakonként változó: egyes edzőknél az alapozó időszakban minden edzésen, másoknál hetente négyszer 1,5-2,5 óra, a formába hozó időszakban heti három-négyszer 35 perc-1 óra. (Mindez természetesen a felnőttekre vonatkozik. A fiatalabb korcsoportokban a technikai képzés a hangsúlyosabb.)

A kondicionális képességeket makrociklusonként mérik a kalapácsvetőknel, évi 5-6 felmérést végeznek. A felmérési gyakorlatok iránya (mely izomcsoportok, dominánsan mely fizikai teljesítményét mérik) az edzők fejlesztési célkitűzéseitől függ. Felmérési gyakorlatok például: súlyemelő felhúzás, felvétel szakítás, mélyguggolásból felállás vállra vett súlyzóval; helyből távolugrás, hármassugrás; 30 m-es síkfutás, 2000 m-es síkfutás; kalapácsvetés szabályos méretű kalapáccsal, 1 kg-mal könnyebb, 1 kg-mal nehezebb; vetés két kézzel oldalt-hátra fülessúllyal, helyből és egy sarok-talp forgásból (férfiaknál 16 kg, nőknél 8 kg); vetés kétkezes alsóval előre és fej fölött hátra súlygolyóval (férfiaknál 7,26 kg, nőknél 4 kg).

Nagyon hasznosnak gondolják az edzők az erőmérő-plató méréseket, amelyekkel gyorsan és pontosan lehetne izomcsoportok erejét mérni, kalapácsvetés során pedig a mozgás dinamikai szerkezetéről nyerhetnének információkat. Ezekre a mérésekre rendszeresen szükség lenne, de olyan szakemberrel együtt, aki értékeléseket, elemzéseket tud végezni. Az ilyen típusú munkára az edzőknek már nem jut ideje, mert ez már a tanítványokkal való foglalkozás rovására menne.

A rendszeres képességfelméréseket – edzői vélemények szerint – a sportolás megkezdésétől kellene kezdeni, annál is inkább, mert a fiatalok manapság keveset mozognak önállóan, az iskolai testnevelés pedig alacsony színvonalú.





*A kalapácsvetők szükséges kedvező személyi tulajdonságaival kapcsolatos vélemények*

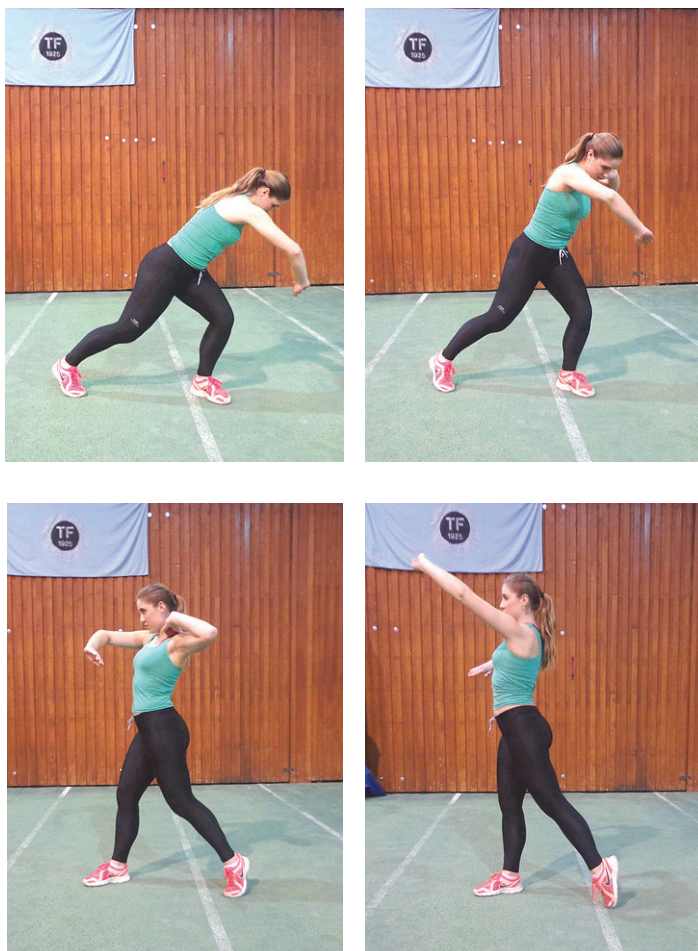
Általában atlétikus alkatúak lesznek a jó kalapácsvetők, a testmagasságuk nők esetében 170-175 cm, férfiak esetében 185-190 cm, kevés súlyfelesleggel, nagy karöltővel. Fontos a jó egyensúlyérzékelés, a térérzékelés a kalapácsvetőkénél.

A személyiség jellemzői közül lényegesnek tartják az edzők a tűrőképességet a sportmunka monotonijának az elviseléséhez, a lelki kiegyensúlyozottságot, a tudatosságot és céltudatosságot az edzésmunkában, az önmagához képest jó eredmény elérésére törekvést, realitások alapján a győzni akarást a versenyeken.

### **12.1.9. Súlylökés**

*Információk a koordinációs képességek fejlesztéséről és méréséről*

Súlylökésnél a technikai színvonal – egyik edzői vélemény szerint – 50%-ban határozza meg a teljesítményt a kondicionális képességszinthez viszonyítva, más vélemény szerint egy szilárd, magas technikai végrehajtás esetén a kondicionális képességre esik a nagyobb arány. Fizikai erővel legfeljebb átmenetileg lehet a technikai képzettség hiányát pótolni.



124. ábra: Súlylökés kidobóhelyzetből

A technikai végrehajtás aktuális színvonalát közvetlenül a látás útján és videofelvételek megtekintésével értékelik az edzők. A videofelvétel több irányból készíthető, „kockaként” lejátszható, ezáltal jó lehetőséget ad a tanítványok mozgáshibáinak a felderítésére. A pördülettel végzett súlylökés nehezebben értékelhető, mint a becsúszásos, és ez tovább emeli ennek a mozgásmegfigyelésnek az értékét.

Az edző mozgásképzetének az alapja egy-egy kiváló súlylökőnek a dobástechnikája, amelyet biomechanikailag igazoltak és megfelel a saját versenyzői és edzői tapasztalatainak. A hibajavításnál az edzők figyelembe veszik a tanítványaik testalkati és fizikai sajátosságait is, ugyanis az optimálistól eltérő testméretek, az alacsonyabb kondicionális képességi szint akadályát képezi a legjobbnak tartott technika elsajátításának.

Az edzők megbeszélnek a versenyzőik és mások mozgásáról készült felvételeket, a versenyzők saját mozgáshibáit és a szükséges mozgáskorrekció módját. Fontosnak tartják az edzők, hogy a tanítványaik ismerjék az elérendő, biomechanikailag legjobb súlylökő mozgást.

Van edző, aki a koordinációt fejlesztő gyakorlatokat nem közvetlenül a súlylökés mozgásrészeihez köti, például: járás, vagy futás közben páros karkörzés előre térd- vagy sarokemeléssel; járás közben egyik karját kétszer emeli mellső középtartásból magastartásba, ezalatt a másik karját csak egyszer. Résztechnikai gyakorlatok, például: becsúszás a kidobóhelyzetig súlygolyóval a vállgödörben; kidobó helyzetből a kidobás indítása a hátul lévő lábbal, súlygolyóval, kidobás nélkül; kidobóhelyzetben a bordásfal vállmagasságban lévő fokának megfogása két kézzel (ez egy „elcsavart” helyzet), a súlylökés kidobás indítása a hátul lévő láb dobásirányba fordításával és nyújtásával; zsugorhelyzetből becsúszás, kidobóhelyzetbe érkezés, a kidobás megindítása a hátul lévő lábbal, a medence dobásirányba fordításával – mindeközben a társ fogja a gyakorló bal kezét, hogy a gyakorlatot végző jobb kezés dobó mellkasa ne fordulhasson a dobásirány felé. Hetente két, vagy több technikai iskolázást végeznek a súlylökők, felkészülési időszaktól függően. A kilökést helyből, dobóterpeszből, vagy teljes mozgásból végzik.

A technikai végrehajtás vizsgálatát szolgáló lehetőségeiket jónak, megfelelőnek tartják az edzők, de ezeket lehetne fejleszteni például egyidőben többkamerás dobás-felvételekkel, a felvételek biomechanikai elemzésével és más eszközökkel is, amelyekről csak hallottak (például: erőmérő-platós felvételekkel). A rendszeres mozgásvizsgálatokat a nőknél 13 méteres, a férfiaknál 15 méteres teljesítmény elérése után gondolják szükségesnek az edzők.

#### *Információk a kondicionális képességek fejlesztéséről és méréséről*

A súlylökőkkel foglalkozó edzők a maximális erőt, a gyorserejt, a gyorsaságot és az általános erőt tartják fontosnak a jó súlylökés-eredmények eléréséhez.

Az alsóvégtag, a karizmok (főleg a tricepsz) maximális és gyorserejét, a törzsizmok, a vállöv izmok maximális erejét tartják teljesítményt meghatározónak a megkérdezett edzők. Ezen izomcsoportok fejlesztésének az irányát a versenytechnika (becsúszással, vagy pördülettel végzett súlylökés) képességi szükséglete, mértékhatárát a tanítvány által reálisan elérhető súlylökő eredmény és a pillanatnyi kondicionális állapota, a terhelhetősége határozza meg.

A súlylökők a maximális erő fejlesztésére súlyemelő gyakorlatokat (szakítás; felvétel; mélyguggolásból-, 90°-os guggolásból felállás vállra vett súlyzóval; előlguggolás; mélyguggolásból felállás közben lökés tarkóról; fekvenyomás vízszintes- és ferde padon; nyomás állásban; állásból mélyguggolás és felállás – intermediálisan – három 5 másodperces megállással) és speciális erőfejlesztő gyakorlatokat (egyik végén a talajon megtámasztott súlyzórúddal, háttámasztással ferdepadhoz, lökés egy kézzel előre; egykezes súlyzóval váltott karú nyomás ülésben; súlylökő becsúszás vállra vett súlyzórúddal; kidobóhelyzetben a kidobás megindítása súlyzótárcsával; törzskörzés súlyzótárcsával; törzshajlítás, törzsdöntés kinyúlás súlyzótárcsa magastartásban tartásával; ülésben, terpeszállásban törzsforgatás 180°-os elfordulással, vállra vett súlyzóval; felülés

és felülés elfordulással vízszintes- és ferdepadon; hasonfekvésben svédzszekevényen lábemelés hátra; combon fekvésben svédzszekevényen felhomorítás súlyzó tárcsa mellhez tartásával, egyenesen és elfordulással) végeznek.

A gyorsított kisebb súlyokkal, súlyemelő szakítással, felvétellel, nyakból lökessel, továbbá „terpesz-zár” szökdelés közben felfelé és ferdén előre lökésekkel; a súlylökés kidobó helyzetében vállra vett súlyzóval felugrással; dobásokkal, szökdelésekkel, ugrásokkal fejlesztik a súlylökők.

A gyorsított fejlesztő dobásokat súlygolyóval és fülessúllyal végzik, például: mell előtt tartott súlygolyóval 3-5 pároslábú ugrás után lökés két kézzel előre; súlylökő-bátyán állva, oldalterpeszállásból, elfordulásból lökés egy kézzel előre; terpeszállásból, fülessúllyal vetés kétkezes alsóval előre, két kézzel fej fölött hátra, lökés két kézzel mellől előre, vetés egy kézzel oldalt-hátra, egy kézzel oldalról előre, vetés két kézzel függőlegesen felfelé. A szökdelések, ugrások közül néhány példa: szökdelések váltott lábbal; indiánszökdelés; emelvényre ugrás; helyből távol- ötös-, tízesugrás; páros lábon öt ugrás, az utolsó homokba; talajról zsámolyra és vissza szökdelés páros lábon; harántterpeszben szökdelés lábcserével, vállra vett rúddal; lépcsőzés.

A gyorsaságot futóiskola-gyakorlatokkal; 30-60 m-es időre futásokkal, különböző testhelyzetekből, rajtgyakorlatokkal fejlesztik a súlylökők, az aerob állóképességet 2000-4000 m-es, egyéni tempóban végzett futással, a dobó állóképességet például – adogató társsal – súlygolyóval, egymás után öt helyből súlylökéssel.

A kondicionális képességeket felkészülési időszakról függő gyakorisággal fejlesztik a súlylökők: az alapozó időszakban heti 3 alkalommal az általános-, heti 2 alkalommal a speciális képességeket, a formába hozó szakaszban heti két általános- és két speciális képesség-fejlesztést végeznek, a versenyzői időszakban csak két általános képességfejlesztést. Egy-egy képességfejlesztő edzés időtartama – felkészülési időszakról függően – 2-1 óra (a versenyzői időszak felé csökken).

A különböző edzők egymástól eltérő gyakorisággal végeznek kondicionális képességi felméréseket. Van, aki havonta 1, van, aki évente 2-3 felmérést tart. A felmérő gyakorlatok közül a maximális erőt mérő gyakorlatokban van legkisebb különbség. Ezek: súlyemelő szakítás, felvétel, fekvőnyomás vízszintes- és ferdepadon; mélyguggolás-, félguggolás vállra vett súlyzóval; lökés nyakból, állásban.

A gyorsított súlygolyó-dobásokkal (vetés kétkezes alsóval előre, fej fölött hátra; súlygolyót két kézzel a mell előtt tartva, 5 pároslábú szökdelés után lökés két kézzel előre) és ugrásokkal ellenőrzik (helyből távol; helyből hármassugrás; öt ugrás páros lábon előre; súlypontemelkedés helyből felugrással két lábról) az edzők.

A téli időszakban – amikor nincs más lehetőség – a dobásokat különböző súlyú tömörtlabdákkal végzik a versenyzők. A hosszú futások nem történnek időre.

Az edzők az általuk alkalmazott mérési módokat kielégítőnek tartják, nem ismernek mást, mint amit alkalmaznak.



A felméréseket a súlylökés elkezdése után néhány hónappal már lehet végezni a megkérdezett edzők szerint, a felkészültségnek, az életkornak megfelelő gyakorlatokkal, 18-19 éves kortól bármelyik rendszeresen végzett edzésgyakorlattal.

*A súlylökők szükséges kedvező tulajdonságaival kapcsolatos edzői vélemények*

Az edzők által jó testalkatúnak tekintett súlylökők általában magasak (nők 170-185 cm, férfiak 185 cm fölött) nagyobb testsúlyúak (nők 80-90 kg, férfiak 110-130 kg), hosszúkarúak, tömör izomzatúak, de hajlékonyak. Az érzékelési minőségek közül a jó mozgásérzékelést, egyensúlyérzékelést, a látást, a ritmusérzéklet, és a gyakorlékonyságot, a gyors mozgástanulási képességet (az ügyességet) emelik ki az edzők.

A személyi tulajdonságok tekintetében a szorgalmat, céltudatosságot, a monotonia- és fájdalomtűrést, a fáradtságérzés és az izomlázás állapot türelemmel viselését, a motiváltságot, a céltudatosan jobb eredményre törekvést tartják fontosnak a megkérdezett edzők, továbbá, hogy a súlylökést az élettevékenysége központjában tartsa számon a tanítvány.

## **12.2. Birkózás**

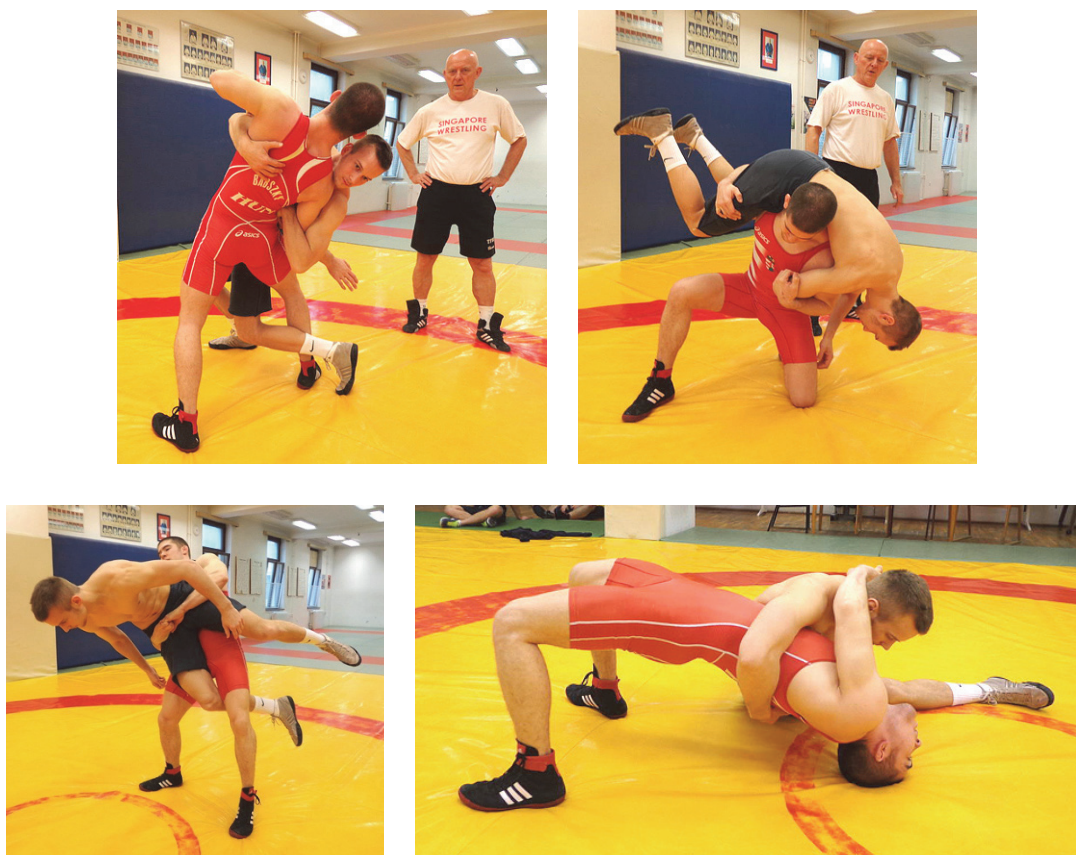
*Információk a koordinációs képességek fejlesztéséről és méréséről*

Edzői vélemény szerint a koordinációs és kondicionális képesség, illetve a mozgástechnikai képzettség és a fizikai felkészültség kb. fele-fele arányban szerepel a sportági teljesítményben.

A mozgástechnikai felkészültséget az edzéseken és versenyeken szemrevételezéssel, a végrehajtás, a megoldás gazdaságossága és sikeressége alapján minősítik az edzők.

A versenyző mozgástechnikáját a saját mozgásképzetük szerint értékelik az edzők, de az edzők mozgásképzete a modelltechnikai végrehajtáson nyugszik. A birkózó modelltechnikai végrehajtásra törekvésének a megvalósulása ellenfél- és versenyhelyzet függő.





125. ábra: Birkózás technikai elemek

A mérkőzéseken – edzői vélemény szerint – a fogáselőkészítés, az akció-előkészítés (például egyensúlyvesztésbe hozás) nehezebb, mint az ezt követő támadástechnikai végrehajtás, ezért mindkettőt oktatják az edzők. Az oktatási folyamatban az edzők a bemutatással, vagy bemutattatással együtt járó magyarázat módszerét alkalmazzák leginkább. Mozgókép felvételeken a versenyzők saját mozgását, eredményes birkózók technikai megoldásait mutatják meg a tanítványoknak megfelelő magyarázatokkal kiegészítve.

A birkózás sajátos technikáit, a versenyzők mozgáskészletét egész évben folyamatosan fejlesztik az edzők, különösen azokat az elemeket, amelyeket a birkózók a mérkőzések alkalmával – a testi, szellemi és lelki adottságaiknál fogva – a legsikeresebben képesek alkalmazni. Ezek a gyakorlatok történhetnek állásban, „békában” (térdelőtámasz, parterre helyzet), és talajon fekvésben (olyan helyzetben, amelyben a birkózás látszatát keltve pihenhet is a birkózó, például karfelszedésnél).

Néhány gyakorlat: állásban az ellenfél megfogása, a kezdeményezés lehetőségének a megszerzése; az ellenfél megtévesztése cselezéssel, színleléssel, fizikai ráhatással (tolás, húzás), a valós szándék elrejtése különböző mozgásokkal; karberántás; mögé kerülés; szőnyegre vitel; dobások (csípő, váll, lábbal); békából felfordítások, átfordítások, lábkulcsok, karfelszedések, az ellenfél által indított támadásokból visszatámadások.



Nagy versenyek után a technikai képzés volumenét megnövelik egyes edzők.

Van olyan edző, aki a koordinációs képességek vizsgálatában, minősítésében, mérésében nem tud, nem lát jobb lehetőségeket, mint amelyeket ő alkalmaz, a versenyzők konkrét mozgásának videofelvételen, pálcikarajzzal ábrázolt modelltechnikához történő hasonlítását nem tartja jó módszernek, mert különbözőek az ellenfelek. Más edző nem ismer objektív vizsgálati lehetőséget a versenytechnika vizsgálatára. Rövid beszélgetés után a megkérdezett edzők mindegyike jónak tartaná az alaposabb mozgáselemzéseket, ha ehhez megfelelő mérőeszköz és vizsgáló személyzet állna rendelkezésre.

Az edzők 10 éves kortól tartják fontosnak a rendszeres mozgásvizsgálatokat, mert későn kezdve, 17-18 éves kor után már nehéz alakítani, változtatni a technikát.

#### *Információk a kondicionális képességek fejlesztéséről és méréséről*

Az edzői vélemények szerint a birkózásban minden erőmegnyilvánulási forma fontos, de van, aki az állóképességi erőt, van, aki a maximális erőt sorolja eső helyre, a gyorsító a harmadik helyen szerepel.

A birkózásban a statikus és dinamikus helyzetek váltakoznak, ehhez nagyon erős combfeszítők, farizmok és törzsizmok kellenek. A karizmok szerepe közel sem olyan nagyarányú, mint az előbb felsorolt izomcsoportoké.

Az izomcsoportok fejlesztési irányát a birkózó egyéni technikai mozgáskészlete, illetve az alkalmazott technikai elemek fizikai képességi szükséglete határozza meg, a mértékét pedig a súlycsoport, a súlycsoporton belüli szükséglet.

A fizikai képességek fejlesztéséhez a birkózás mozgásanyagából alkotnak gyakorlatokat az edzők, de ezek mellett más sportágak mozgáskészletéből is átvesznek gyakorlatokat. Az állóképességi erő fejlesztéséhez alkalmazzák a birkózó húzásokat, tolásokat, páros gyakorlatokat a résztvevő izmok teljes elfáradásáig; a hasonfekvésből felhőmozgást a testhelyzet megtartásával 1 percig; társal – tornapaddal magastartásban – törzshajlítást oldalra, darabszámba, időre; a birkózók egyik sajátos gyakorlatát: függőleges kartartással tartva a kétkezes súlyzót, hátonfekvésből felállást.

A maximális erőt a birkózók is fejlesztik a hagyományos súlyemelő mozgásanyaggal (felhúzás, felvétel, lökés, nyomás, szakítás, mélyguggolásból felállás) és különböző erőfejlesztő gyakorlatokkal, például: szakítás egykezes súlyzóval; lábak közül fülesúly lendítés két kézzel a kar vízszintes, vagy magastartás helyzetéig; combon fekvésben törzsemelés súlyzó tárcsa tarkóra tartásával; felülés közben hajítás tömörtlabdával két kézzel fej fölött előre; függésben húzózkodás két kézzel és egy kézzel; felülés, felülés elfordulással ferdepadon.

A gyorsaság fejlesztését speciális technikai gyakorlatokkal (társemlés, valamilyen birkózódobás társsal stb.); szökdelésekkel, ugrásokkal (helyben és haladással), lépcsőzéssel végzik.

Főleg a közepes időtartamú (2-10 perces) állóképességet fejlesztik futással különböző résztávós változatokban, de 12 perces és hosszabb idejű futásokat is beiktatnak az edzők az edzőmunkába. Ha úszással fejlesztik az állóképességet, akkor főleg háton és gyorsan úsznak piramis rendszerben alkalmazva a terhelést. Télen - lehetőség szerint - beiktatják az edzők a sífutást is.

Az edzések végén rendszeresen végeznek nyújtó, lazító gimnasztikai gyakorlatokat a versenyzők a mozgékonyaságuk fenntartása, fejlesztése érdekében.

A kondicionális képességek fejlesztése minden edzésen része a munkának – az edzésidő kb. 40 %-át teszi ki.

Az edzők változóan, havonta, makrociklusok végén, évente háromszor-négyszer tartanak felmérést. A felméréseket a munkaprogramjuktól függően különböző módokon – de főleg az edzéseken alkalmazott gyakorlatok valamelyikével – végzik. Például: helyből távolugrás; a maximális teljesítményt felméri súlyemelő felvételben, szakításban, lökésben, majd megméri, hogy a maximális teljesítmény 70%-ával hány ismétlést képes végezni a versenyző teljes elfáradásig; húzózkodás nyújtón, függésben maximális ismétlésszámmal; valamilyen birkózódobás maximális gyorsaságú ismétlése (társsal) 20 másodpercig utána közvetlenül, majd 1 perccel, 3 perccel később pulzusszám mérés (a legnagyobb pulzusszám és a pulzusszám megnyugvás megállapítására). A birkózás szempontjából (a pörgetéseknél) fontos ízületi mozgékonyaságot törzshajlítással előre „mélybenyúlással”, oldalspárgával és harántspárgával méri. Van edző, aki savasodást is mér edzőmértékezés közben és utána azonnal.

Az edzők az általuk alkalmazott képességfelmérő módszereket megfelelőnek tartják, azonban van edző, aki nem szívesen veszi el a felmérésekre fordítandó időt az edzésidőből, emellett úgy véli, hogy birkózás közben meglátja a versenyzője kondicionális hiányosságait, viszont van edző, aki szerint gyakrabban kellene felmérni, hogy a terhelés pontosabb szabályozásával jobb csúcsformát tudjanak kialakítani a versenyzőknél.

A terhelésvizsgálatokat jónak tartják az edzők, de nagyobb gyakorisággal (évente minimum négyszer) kellene végezni. A fizikai képességek testrészekre, izomcsoportokra, tulajdonságokra irányuló mérőeszközös (például platform-dinamográfiás) vizsgálatára nem gondolnak.

A birkózócsemeték rendszeres kondicionális képességi felmérését 10 éves kortól tartják szükségesnek az edzők a tanítványok biológiai fejlettségének és mozgásismeretének a függvényében.

*A birkózók szükséges kedvező tulajdonságaival kapcsolatos vélemények*



A súlycsoportjában viszonylag magas, vékonyabb, hosszúkarú, mozgékony, de izmos testalkatú versenyzőt tartják ideálisnak az edzők – hozzátevé, hogy az optimálisnak tartott alkatútól eltérő testalkatúak közül is kikerültek világklasszisok.

A jó kinesztétikus érzékelést és az egyensúlyérzékelést emelték ki az érzékelési minőségek közül a megkérdezett edzők, a versenyzők lelki tulajdonságai közül a helyzetfelismerést, az anticipációs képességet, küzdőképességet, akaraterőt, kitartást, szorgalmat, céltudatosságot és a bizalmat az edző iránt, mint pozitív tulajdonságot.

### 12.3. Cselgáncs

#### *Információk a koordinációs képességek fejlesztéséről és méréséről*

A koordinációs képességek kb. 50% arányban szerepelnek a teljesítményben egyes edzők szerint, de van, aki az alsó korcsoportokban ezt 60%-ra teszi.

A mozgástechnika színvonalát a közvetlen tapasztalat útján ítélik meg az edzők, de ha lehetőségük van rá, akkor a versenyeken videofelvételeket is készítenek, amelyek fontos mozzanatait megbeszélik a versenyzőkkel.

A tanítvány mozgástechnikáját közvetlenül a saját mozgásképzetéhez hasonlítja az edző, de a mozgásképzete mögött egy-egy eredményes versenyző mozgása, a saját tapasztalata és a judo-társadalom megítélése áll. Az egyéni technika kialakításánál a versenyzők előnyös sajátosságait is figyelembe veszik az edzők. Az oktatási folyamatban a magyarázathoz kapcsolt bemutatást, bemutattatást alkalmazzák az edzők, ahol van videotechnika igénybe veszik, de van egyesület ahol még a tükör is hiányzik.





126. ábra: Cselgáncs technikai elemek

A technikai képzés gyakorlatai – a sportági mozgások sokféleségének megfelelően – sokrétűek: fogásfelvétel; egyensúlyvesztésbe hozás; dobáshoz húzás; befordulás; húzás, befordulás dobás mindkét oldal felé; hátramozgás (lépegetés) közben, előre- és oldalirányú mozgásból, kötetlen mozgásból húzás, befordulás, dobás jobb felé és bal felé; küzdelem közben a gyakorolt dobások végrehajtása – előre megbeszélve; a versenyző számára – a testalkati és egyéb tulajdonságai figyelembe vételével – kiválasztott ponterős dobásoknak a gyakorlása küzdelem közben; fogásbontás egy kézzel.

Az edzések rendszerint összetettek, amelyeken technikai munka és képességfejlesztés egyaránt szerepel.

A mozgástechnika (dobás, küzdelem) megfigyelési, elemzési lehetőségeit ma már nem tartják kielégítőnek. Olyan kisegítő személyre lenne szükség – mint külföldön – aki tud videofelvételeket és elemzéseket végezni, mert a feladatokhoz viszonyítva kevés edzésidőben erre már képtelen az edző.

Videofelvételek készítése, megbeszélése a versenyzőkkel, a felvételek alapján mozgáselemzés, izomcsoportok erejének a gyors, objektív mérése nagy segítséget nyújtana a versenyzők felkészítéséhez.





Fontos lenne mérkőzéseket több kamerával felvenni részben a tapasztalatszerzés miatt, részben azért, hogy a saját versenyző tudja, hogy a későbbi ellenfelével szemben mire számítsa.

A jó technikával rendelkező versenyző – például dobását – és a tanítvány dobását, a dobás különböző mozzanataiban összehasonlíthatóvá tevő technika szintén hasznos lehetne a technikai képzésben.

A koordinációs képességeknek a cselgáncs mozgásanyaga által történő felmérését már 10-12 éves kortól érdemesnek tartják végezni az edzők.

#### *Információk a kondicionális képességek fejlesztéséről és méréséről*

Edzői megítélés szerint a cselgáncs szakirányú kondicionális felkészültséget igényel, de az erő az állóképesség meghatározó a sportági sikerben.

Az ellenfél megfogásához a kéz, az alkarizmok maximális ereje; a folyamatos küzdelemhez a felkarizmok, vállöv izmok, törzsizmok, alsóvégtag-izmok statikus és dinamikus maximális ereje, a gyorsereje, állóképességi ereje, az anaerob állóképesség egyaránt szükséges.

A képességek fejlesztésének az irányát több tényező befolyásolja: a technikai követelmények (például milyen testdobásokat akar alkalmazni a mérkőzéseken), a küzdőmodor (technikás, vagy „verekedős”), a született adottságok (testalkat, izomerő, állóképesség), nem utolsósorban a versenyszabályok. A fizikai képességek fejlesztésének a mértékét a súlycsoport és az a munkamennyiség határozza meg, amelyet a versenyző még károsodás nélkül elbír.

A maximális erőt súlyemelő gyakorlatokkal (nyomás fekvésben, felvétel talajról, állig húzás függésből, mélyguggolásból felállás vállra vett súlyzóval) és különböző izolációs erőfejlesztő gyakorlatokkal végzik (kötélmászás, függeszkedés kötélen; húzódzkodás rúdon; lehúzás csigán tarkóhoz, mellhez; hasonfekvésben padon, súlyzó felhúzás mellhez; a mellkas megtámasztásával evezés csigán, tenyérrel befelé, lefelé; csuklóhajlítás fekvőtámaszban az ujjakra támaszkodással; csuklóhajlítás és csuklófeszítés rúddal mélytartásban; függés, húzódzkodás egy dzsúdó-ruha marokba fogásával; „rollerezés” fekvőtámaszban; törzskörzés súlyzó tárcsával; combhajlítás gépen, hasonfekvésben; combközelítés csigán dinamikus és statikus; bicepszezés francia rúddal; kalapácsol bicepszezés egykezes súlyzóval, tolódzkodás korláton; combon fekvésben felhomorítás; könyök fekvőtámaszban törzstartás; befordulások gumikötéllel; felülések ferdepadon egyenesen és elfordulással; bordásfal valamelyik fokán áthúzott vastag kötéll hullámoztatása).

A gyorserejét szökdelésekkel, ugrásokkal (síkon, akadályokon át); tömörtlabdadobásokkal fejlesztik a versenyzőket, a gyorsaságot rövidtávú sprintekkel; kisebb súlyú edzőtárs gyors, időre dobásával; különböző gyakorlatok gyors végzésével.

Az állóképességet erőgyakorlatok nagy ismétlésszámú végeztetésével; egyenletes, tartós és iramjátékos futással; intervall futással fejlesztik az edzők 400-800 m-en, a cselgáncs versenyeken alkalmazott pihenőidőkkel.



Van olyan edző, aki a felnőtteknél minden edzésbe beiktat kondicionálást az edzésidő 40-60%-át kitevően, minden edzés második felében. Más edző minden edzésnapon végeztet kondicionáló edzőmunkát, de a versenyzőidőszakban, amikor kéthetenként kell fogyasztani, mérkőzni, jelentősen lecsökkenti a kondicionálás edzésenkénti időtartamát és gyakoriságát is.

A megkérdezett edzők nagyon leterheltek az edzőmunkával, a versenyeztetéssel, a különböző egészségi és sportszakmai vizsgálatok szervezésével, az edzésidőt inkább a szoros értelemben vett sportági, sportszakmai munkával töltik ki. Nem tartanak külön képességfelmérést, úgy vélik, hogy az edzéseken és versenyeken szerzett tapasztalataikkal – a jelenlegi „alig” lehetőségekhez képest – jó irányba tudják képezni a versenyzőiket.

A kondicionális képességek rendszeres mérésének (havonta egyszer) nincsenek meg sem a szakszemélyzeti, sem a mérőeszköz feltételei. A versenyzők még rendszeres sportorvosi vizsgálatban sem részesülnek.

Rendszeres, pontos erőmérésre lenne szükség olyan mérőeszközökkel, amelyek azonnal (számszerűen, vagy grafikusan) kijelzik az edzők által kívánt adatokat, szükség lenne továbbá telemetrikus mérésekre, amelyekkel egy időben több versenyző tesztelését, terhelhetőségét lehetne objektív módon, a teljes edzésfolyamatban nyomon követni.

A kezdő fiatal versenyzőket olyan vizsgálatoknak kellene hosszabb időn át alávetni (például terhelésdiagnosztikai mérések), amelyek eredményéből jósolhatóvá válik a versenyzők várható sportkarrierje. Az ilyen irányú vizsgálatok a versenyző és az edző számára egyformán hasznosak lennének.

*A cselgáncsozók szükséges kedvező tulajdonságaival kapcsolatos edzői vélemények*

Korábban úgy gondolták a szakemberek, hogy a magas, hosszúkezű versenyzők az ideális testalkatúak a cselgáncshoz, ma már úgy látják, hogy bármilyen testalkatú versenyző lehet eredményes.

Az érzékelési minőségek közül a kinesztétikus-, a tapintás-, a nyomásérzékelést és az egyensúlyérzékelést tartják fontosnak. Az edzőmunkában a monotónia- és a fájdalomtűrést, az önfegyelmet, a versenyzéssel kapcsolatban az intelligenciát, az önuralmat, a harcoságot, a küzdőszellemet, a kitartást, az önállóságot, a taktikai érzéket emelték ki az edzők.

## 12.4. Kajak

*Információk a koordinációs képességek fejlesztéséről*

A kajakozásban a technika és a fizikai képesség kölcsönhatásban van, egyik nélkül sem lehet eredményes a versenyző. A jó technikával bíró versenyzőknél a



kondicionális képességi szint a meghatározó, a technika 20-40%-ban szerepel a teljesítményben.

A koordinációt, a technikai színvonalat látás útján ellenőrzik az edzők, ha van lehetőségük, akkor videofelvételeket készítenek edzésen, versenyen és együtt nézik meg a versenyzőkkel, megbeszélik a hibákat, a javítás mikéntjét. Azt is megkérdezik az edzők, hogy mikor mit éreztek a táv teljesítése során és összevetik a felvételeken látottakkal.

A telemetrikus mérőeszközzel rendelkező edző a mért adatokat is „hozzáteszi” a közvetlenül látás útján és a videofelvételekkel szerzett információkhoz, amelyek által a versenyző mozgásának nemcsak a téri- és idői szerkezetéről, hanem a dinamikai szerkezetéről is pontos képet kap. Az így szerzett tapasztalásokat a technikai képzésben és a fizikai képességek fejlesztésében egyaránt hasznosíthatja.

Az edzők a versenyzők technikáját a saját elképzelésük szerinti jó mozgáshoz hasonlítják, amely a saját tapasztalatuk, kiváló versenyzők mozgásainak a megfigyelése és a szakirodalom alapján alakult ki.

A versenyzők a technikai képzésük során az edzőjükkel folytatott beszélgetések, videofelvételek, mérések eredményei alapján, alkalmanként más edzők véleményéből nyernek információkat a saját mozgásukra vonatkozóan.

A versenyspecifikus koordinációs képességüket minden vizes edzésen, külön technikai edzéseken, speciális gyakorlatokkal szárazon is, vízben is fejlesztik a versenyzők az edzői instrukciók szerint. Példák. A vízfogás gyakorlása: csak jobb kézzel, hosszú előrenyúlással fog vizet a tanítvány a kajaklapáttal, néhány húzás után csak bal kézzel – a törzs előre döntésével, a húzó karra azonos oldali láb antigravitációs izmainak a megfeszítésével; kitartásos evezés: húzás és vízből kiemelés után a kiemelt lapát levegőben tartása, majd húzókéz csere; az előző gyakorlat dinamikusabban: a húzás alatt a támaszkéz mellső középtartásban van, a törzs a támaszkéz irányából a húzókéz irányába fordul, ezáltal a törzs elfordításával a törzsforgató izmok is bekapcsolódnak a hajógyorsító munkába – ugyanez az evező (kajakozó) mozgás az ellenkező oldalon is. A hosszú előre nyúlással és a törzs elfordításával a cél a gyorsítási, erőközlési út megnövelése, több izom bekapcsolása a kajak gyorsításába. További fontos gyakorlat: egy-egy távot adott csapásszámmal kell megtenni a tanítványnak, hogy nagyobb mozgáskiterjedéssel evezzen.

A versenytechnika ellenőrzését, minőségi színvonalát a rendelkezésükre álló lehetőségekre támaszkodva végzik az edzők. Ezeket a lehetőségeket kénytelenek elfogadni. Az az edző, aki korszerű technikával ellátottan dolgozik a versenyzőkkel, a mérések kiterjesztését, fejlesztését is szükségesnek tartja (például: a csapathajóba kerülő versenyzőket a „húzásgörbékük” alapján lehetne kiválasztani; a hajó beállítását, az ülések helyét pontosabban tudnák



meghatározni). Jó lenne olyan medence (labor), ahol áramló vízben, több kamerával videóznák a versenyzőket.

A videotechnikával rendszeresen végzett mozgásvizsgálatokat 14 éves kortól tartják szükségesnek az edzők, a drágább telemetrikus méréseket csak az élvonalba tartozó versenyzőknél alkalmazzák.

#### *Információk a kondicionális képességek fejlesztéséről és méréséről*

Az érintett edzők véleménye szerint a szükséges képesség-összetételből kiemelkedik az állóképesség (akár 60%-ban is), az erő és a gyorsaság. Részletesebben, 200 m-en a gyorsaság, gyorsasági állóképesség, 1.000 m-en erőállóképesség, aerob állóképesség.

A kajakozásban jóllehet az egész test részt vesz, a legfontosabbak azonban a kar, vállöv izmok, a törzs forgatását, tartását megvalósító has- és hátizmok, az evezőlapát húzásában résztvevő széles hátizmok, nem elhanyagolhatók a szilárd lábtámaszt biztosító combfeszítő- és lábszárizmok.

Az izomcsoportok és izomtulajdonságok fejlesztésében a kajakozó mozgás téri és dinamikai szerkezete, képességi szükséglete az irányadó, a fejlesztésnek nincs mértékhatára.

Az erőfejlesztést a kajakozás téri szerkezetében speciális kajakozó mozgáshoz szerkesztett és más erőfejlesztő gépeken, kétkezes és egykezes súlyzókkal, különböző tornaszereken és eszközökkel végzik, rendszerint köredzés formájában. A köredzésben általában a sorozaton belüli ismétlésszámot (például 10, 20), vagy a sorozat időtartamát (például 20, 30 másodperc) határozza meg az edző, de van olyan edző, aki a gyors, nagy sebességű végrehajtást is megkívánja az edzésgyakorlat koncentrikus szakaszában.

A speciális „erőgépeken” a kajakozást szimulálják a gyakorlók meghatározott ellenállásokkal szemben.

A különböző izomcsoportok izolált fejlesztésére sokféle gyakorlatot végeznek a versenyzők különböző eszközökön, eszközökkel a kajakozó mozgásban résztvevő izomcsoportok maximális erejének, állóképességi erejének a fejlesztésére. Például: ülésben alkartámasz az azonos oldali combon, az alkar befelé és kifelé forgatása egykezes súlyzóval a kézben; húzódkodás nyújtón; karhajlítások ülésben egykezes súlyzóval, állásban egykezes és kétkezes súlyzóval, csigás gépen; karhajlítások és nyújtások fekvőtámaszban, valamilyen eszközön (párhuzamos korláton) támaszban; nyomásgyakorlatok egykezes és kétkezes súlyzóval, hátonfekvésben ferdepadon, vagy vízszintes padon; oldalemelés, előreemelés állásban, súlyzóval; áthúzás hátonfekvésben padon, súlyzóval; mélytartásból állig húzás súlyzóval; mellhez húzás súlyzóval, hasonfekvésben padon; kereszthúzás csigán; lehúzás csigán mellhez, tarkóhoz ülésben; evezés ülésben szűk és tárt fogással csigán; felülés hátonfekvésből talajon, ferdepadon; törzshajlításból törzsnyújtás rúddal mélytartásban; törzsforgatás állásban, vállra vett súlyzóval; hasonfekvésben felhomorítás kar és lábemeléssel;



térdelőtámaszban ellentétes kar és lábemelés a létrejött testhelyzet néhány másodperces megtartásával; felállás súlyzóval mélytartásban; előlguggolás súlyzóval; mélyguggolás vállra vett súlyzóval; kitörés vállra vett súlyzóval.

Van edző, aki a gyorsaságot pliometriás gyakorlatokkal fejleszti (heti egy alkalommal), például: reaktív ugrás; reaktív fekvőtámasz; húzódkodás függésben tárt fogással, szűk fogással gyors végrehajtással (szinte feltépik magukat a gyakorlók); hasonfekvésben padon a súlyzó leengedése valamilyen nagyobb könyökszigetig és gyors felrántása.

A pliometriás gyakorlatok mozgásszerkezetéhez valamelyest hasonlítanak azok az erőfejlesztő gyakorlatok, amelyeket a koncentrikus mozgásszakaszban maximális sebességgel kell végrehajtani a gyakorlónak. A fejlesztő hatást fokozza a gyakorlat, ha az edző versenyszerűvé teszi a végrehajtást.

Az állóképességet terepfutással; hegyi futással; pályán különböző távokon (800, 1000 m, 12 perc) futással; úszással – trikóban, összekötött lábbal; úszódeszkával kézzel, vagy lábak között fogva – minden úszásnemben; szobabiciklizéssel; futószalagon futással; lépcsőzéssel, futószalagon „síkfutással” fejlesztik a kajakozók.

A megkérdezett edzők a felkészülési időszakról, a versenyektől való időbeli távolságtól függően iktatnak az edzésekbe külön kondicionáló munkát a különböző kondicionális képességek fejlesztésére. Ez történhet mindennap, vagy hetenként 2-3 napon, alkalmanként 30-40 percben, vagy akár 1,5-2,5 óra időtartamban.

A kondicionális képességeket 3-4 hetenként mérik az edzők a szokásos edzésgyakorlatok valamelyikében nyújtott teljesítménnyel. Maximális erőt nem mérnek, csak erő-állóképességet időegység alatti ismétlésszámmal (például vízszintes padon fekve hány nyomást tud végrehajtani 40 kg-mal, 2 perc alatt), állóképességet futással (például 1200 m, időre), kajakozással (például 2000m, időre) mérik az edzők. Van olyan edző, aki laktátszintet mér, olyan telemetrikus eszközzel rendelkezik, amellyel az evező lapátra gyakorolt erő nagyságát, az EKG-t, a pulzusszámot, a hajó sebességváltozásait tudja mérni kajakozás közben, folyamatosan. A mérési adatok alapján gyorsítja, vagy lassítja például a kajakozó tempóját az edzésen, de ezek alapján ismeri meg az edző pontosabban (objektív módon) a versenyző képességeit, az edzéshatásokat és ezek alapján tervezi meg a versenyző edzőmunkáját.

Azok az edzők, akik az egyszerűnek mondható, hagyományos módon (edzés-gyakorlatokkal, stopperórával, mérőszalaggal) mérik a versenyzők képességeit, nem tartják kielégítőnek az általuk alkalmazott felmérési technikákat, tudják, hogy másra is, többre lenne szükség, de a változtatásra, a korszerűsítésre nincsenek meg a lehetőségeik.

Az edző, aki rendelkezik telemetrikus mérőeszközzel, a meglévő mérőeszköz továbbfejlesztését és egy olyan szakember segítségét igényli, aki edzésről-edzésre kiértékeli a mért adatokat, amelyek alapján ő hatékonyabb munkát tudna végeztetni a tanítványaival.





A rendszeres képességfelméréseket 13-14 éves kortól tartják szükségesnek az edzők.

*A kajakozók szükséges kedvező személyi tulajdonságaival kapcsolatos edzői vélemények*

A kajakozáshoz a 180 cm körüli testmagasságot, a 90 kg körüli testsúlyt megfelelőnek tartják az edzők. Jó, ha a versenyző hosszú törzsű, hosszú karú. Rövidebb távra a magasabb-, hosszú távra az alacsonyabb termetű versenyzőt vélik megfelelőnek – de, mint mondják – mindenre van ellenpélda.

A kinezetikus érzékelést, az izomérzékelést, a vízérezékelést, a periférikus látást említik a megkérdezett edzők az elsők között – az érzékelési minőségek közül.

A lelki, személyiségi tulajdonságok közül az akaratot, a kitartást, monotónia- és fájdalomtűrést, az eredményesség érdekében – a kényelmi szempontok mellőzésével – a hajlamot a legjobb megoldások keresésére, a gyors helyzetfelismerést, a gyors döntés képességét vélik fontosnak az edzők a kajakozók számára.

### **12.1.5. Kézilabda**

*Információk a koordinációs képességek fejlesztéséről*

Edzői vélemények szerint a koordinációs és kondicionális képességek felnőtteknél egyformán fontosak, de kezdőknél a koordinációs képességek kerülnek előtérbe. A sportjátékok esetében a taktikai érzék, a játéktudás is megjelenik, mint a koordinációs és kondicionális képességekkel azonos fontosságú tényező.

Az edzők a mozgástechnika végrehajtásának a színvonalát nemcsak a mozgásszerkezeti összetevők optimális végrehajtása szerint, hanem a mozgás eredményességét is figyelembe véve minősítik.

Az edző a saját mozgásképzetéhez, mint mozgásmintához viszonyítja a versenyző mozgását, amely minta a kézilabdázással töltött évek során a biomechanikai élettani és más kapcsolódó ismeretek alapján alakult ki benne.



127. ábra: Kézilabda-edzés

A technikai képzés során élő bemutatással (edző, vagy játékos által) és hozzá kapcsolt magyarázattal, videofelvételekkel (a játékos saját mozgásáról és kész anyagról) segítik az edzők a jobb megértést, a mozgások célszerű elsajátítását. Minden edzésen van technikai iskolázás, az edzésnek a fele technikai képzés, amikor is gyors indításokat, lendületszerzésből történő dobásokat, játékelemeket, csapatrész taktikába ágyazott kapura lövéseket stb. gyakorolnak. Néhány példa. Átadások: a labda elkapása, fogása, átadása egykezes felsődobással, egykezes alsődobással; átadás egykezes lökéssel; csuklóátadás – oldalirányba néző tenyérrel dobás oldal felé; test mögötti átadás egy kézzel, a test középvonala felé néző tenyérrel mélytartás körül, csípő magasságban, vagy fej mögött; pattintott átadás; felugrásból történő átadás.

Kapura lövések: lövés egykezes felsővel, különböző lendületszerzési formákból (futásból, keresztlépésből, utánlépésből, egylábos felugrásból); állásból (felsőlövés, alsólövés, elhajlásos lövés); felugrásból (a dobókarral ellentétes lábról felugorva, azonos lábról és páros lábról felugorva; sánc előtti felugrásból kanyarított és elhajlásos lövés).



Szélről lövések: a dobókézzel azonos, vagy ellentétes oldalról végzett dobások egykezes felsővel; kanyarított lövés; ejtés, pörgetés; beugrásos, bevetődéses dobások.

A beálló játékos dobásformái: bedőléses-, beugrásos-, bevetődéses lövés a dobókézzel azonos, vagy ellentétes irányba fordulással.

Más technikai elemek: labdavezetés, labdaleütés, gurulás, halászás (az ellenfél átadásának az elfogása; labdavezetésnél elütés).

Kapustechnikai gyakorlatok (csak kapusoknak): átlövések, ziccerek (a támadójátékos kedvező alkalmi kapura lövései), szélről érkező lövések védeke.

A technikai képzés során általuk alkalmazott eszközöket, módszereket megfelelőnek tartják a megkérdezett edzők. A videofelvételek készítését fontosnak vélik, de ehhez nincs felvevő-lejátszó készülékük. Az utánpótláskorú játékosoknál főleg a technikai képzésben, a felnőtteknél a mérkőzések értékelésében lenne szükségük a videotechnikára. A mélyebb mozgáselemzést nem ismerik, de kipróbálnák. A játékelemek végrehajtásának a videofelvételek alapján történő megbeszélését a játékosokkal, már 10 éves kortól rendszeressé tennék az edzők.

#### *Információk a kondicionális képességek fejlesztéséről és méréséről*

A különböző kondicionális képességek a kézilabdában egymást kiegészítve, keverten jelennek meg, de van edző, aki a gyorsasági állóképességet és a gyorsaságot kiemelten fontosnak tartja, férfiaknál a maximális erőt is.

Taktikai jellegű küzdősportágnak is mondják a kézilabdát, amely atlétikus képességeket igényel. Az alsó végtag gyorsereje a futásnál, ugrásnál kerül előtérbe, a cselezésnél, védekezésnél a maximális ereje. A kar-, vállöv izmok maximális- és gyorsereje a lövőerőhöz köthető, a karizmok, alkarizmok maximális ereje a küzdelemben jelentős. A törzsizmok maximális ereje a játék minden mozzanatánál fontos. A különböző testrészek izomerő szükséglete játékeladatokhoz, poszthoz, játéktevékenységhez kapcsolódik, kiemelik a kéz szorítóerejét, amely a labda biztos megfogásában tartásában nélkülözhetetlen.

A kondicionális képességek fejlesztésének az irányát a játékeladatokon, a játéktevékenységek képességi szükségletén kívül meghatározza még a felkészülési időszak jellege. Alapozás jellegű szakaszban a játékelemek megvalósításának a képességi megalapozása (láberő, testi erő, lövőerő) dominál. A kondicionális képességek fejlesztésében a mértéket a játékosok teherbíró képessége határozza be: a mérték, ameddig a játékosnál el lehet menni.

A maximális erőt sokféle gyakorlattal fejlesztik: súlyzóval nyomások fekvő, guggolások, szakítások, fellépések emelvényre, törzsforgatások, áthúzások, felcsapások, oldalemelés, tárogatás egykezes súlyzóval; szabadgyakorlati alapformájú gyakorlatokkal: lábemelések-, törzsemelések hasonfekvésben, lábemelések hátsó függésben bordásfalon, felülések ferdepadon; természetes gyakorlatokkal: állatjárások, mászások, társhordások; küzdőgyakorlatokkal: birkózás, áttörés, a felé menő társ megállítás, visszatolása; statikus



gyakorlatokkal: nyomják a falat. A speciális erőfejlesztést az egykezes hajítás mozgásszerkezetében gumikötéllel, expanderral, homokzsákkal, társ „áthúzásával” kézfogással végzik. A dobásimitációk utolsó mozzanata – lehetőség szerint – a csuklójajlítás.

A gyorsított felugrásokkal, elugrásokkal, emelkedőn ugrásokkal, reaktív ugrásokkal, tömöttlabda dobásokkal (hajítás két kézzel fej fölött előre elkapásból; vetés kétkezes alsóval előre, két kézzel fej fölött hátra; hajítás egy kézzel előre) fejlesztik.

A gyorsaságfejlesztést rövidtávú gyors futásokkal, rajtgyakorlatokkal, húzatással végzik.

Az állóképességet különböző távokon végzett futással, védekező mozgásokkal (oldalazó mozgás, kitámadás, visszahelyezkedés), nagyobb területen történő játékkal, labdás futófeladatokkal, nehezített körülmények közötti futással (homokon, emelkedőre, guggolásból előre, oldalt), az ugró állóképességet lépcsőzéssel, sorozatugrásokkal, szökdelésekkel (akadályokon át is), a speciális dobó állóképességet sorozatdobásokkal fejlesztik.

A kapusok külön edzés keretében speciális kapusmozgásokat végeznek.

A kondicionális képességek fejlesztésének a gyakorisága edzésidőszaktól és a mérkőzések heti számától függ. Általában minden edzésen van valamennyi kondicionálás, de kiterjedtebb (50-60 perc) hetenként kétszer-háromszor, az alapozáskor több. Sportágspecifikus kondicionálás alkalmanként 30 perc. Egyéni és csapatrész képzés is van.

A képességfelméréseket különböző gyakorisággal végzik az edzők. Van, aki a felkészülési időszak elején, közepén, végén és a bajnoki idény közepén tart felmérést, van, aki sűrűbben, van, aki ritkábban.

A maximális erőt felmérő gyakorlataik: fekvenyomás, mélyguggolásból felállás vállra vett súlyzóval; vízszintes, vagy ferde lábnyomó gépen nyomás; szakítás; ülésben gépen tárogatás, karhajlítás (bicepsz) súlyzóval, vagy gépen.

A gyorsított két lépésből történő felugrással, helyből távolugrással, egy lábról oldalra történő ugrással, súlypontemelkedéssel; ülőhelyzetben és lendületszerzésből egy kézzel előre hajítással (1 kg-os tömöttlabdával); két kézzel fej fölött hátra vetéssel (3 kg-os tömöttlabdával) mérik.

Az állóképességi erőt 20 másodperc alatti gyakorlatismétléssel (hasizom, hátizom gyakorlat) mérik.

A gyorsaságot állórajtból 15-20 m-es időre futással, a gyorsasági állóképességet időre történő ingafutással mérik.

Az állóképességet fiúknál 2000 m-es, lányoknál 800 m-es síkfutás idejével, Coopeer tesztrel mérik 12 percre.



A kérdezett edzők kielégítőnek tartják a felmérések általuk alkalmazott módszereit, de kiterjedtebb, pontosabb méréseket is alkalmaznának, ha ismernék, és ha ehhez biztosítva lennének az eszközök.

Ha lehetőség lenne rá, telemetrikus méréseket (például pulzus) is végeznének edzéseken és mérkőzéseken; meggyorsítaná és pontosabbá tenné az erőméréseket a műszeres mérés (erőmérő-plató).

A lövőerő és dobáspontosság mérésére kívánatos lenne erre alkalmas mérőponyva, kapusoknál a reakcióidő mérés.

A rendszeres felméréseket 8 éves kortól tartják fontosnak, de az életkor előrehaladtával a követelmények változásával módosított, bővített mérési programmal.

*A játékosok szükséges kedvező személyi tulajdonságaival kapcsolatos edzői vélemények*

A játékban betöltött szerep alapján az edzők az átlövő posztra a magas (190 cm fölötti), széles vállú, hosszú végtagú (de nem túl nagytömegű izomzattal bíró), nagy és erőskezű (tenyerű) játékosokat tartják ideálisnak. A beálló lehet robusztusabb (100-120 kg körül), a szélső alacsonyabb is lehet, de gyors és állóképes legyen.

Az eredményes játékhoz fontosnak tartják az edzők a látásélességet, a jó periférikus- és mélységlátást, a kinezttikus érzékelést, a dinamikus egyensúlyérzékelést (például bevetődéseknél, a levegőben történő ütközéseknél), a téri tájékozódás képességét (a társakkal, az ellenfelekkel, a kapuval kapcsolatban), a jó anticipációs képességet a játék helyzetek felmérésekor, a gyors reagálás képességét, a mozgások összekapcsolási képességét (például sorozatcseleknél).

A személyiség-, a lelki tulajdonságok közül az edzők kiemelik az alázatot, az elkötelezettséget a kézilabdázás iránt; a győzni akarást a mérkőzéseken; a fájdalom-, a stressz-tűrést; a játékos bátran álljon ki az igazságért; úgy viselkedjen, hogy elfogadott tagja legyen a közösségnek.

## 12.6. Kosárlabda

*Információk a koordinációs képességek fejlesztéséről és méréséről*

A megkérdezett edzők úgy látják, hogy a kosárlabdázás valamilyen mértékben a fizikai teljesítmények irányába tolódott, tehát a kondicionális képességeknek nagyobb szerepe van a sportági teljesítményben, mint a technikai tudásnak, azaz a technikai hiányosságok bizonyos mértékig kompenzálhatók a fizikai képességek magasabb szintjével.



A játékosok technikai tudását látással, a közvetlen érzékszervi tapasztalással ellenőrzik az edzők, de ha készítenek mérkőzésstatisztikát (támadásról, védekezésről, közeli, távoli pontszerzésről), azt is figyelembe veszik. A játékosok technikáját a saját mozgásképzetükben kialakult standardokhoz viszonyítják az edzők, melyek a mozgásvégrehajtás fő biomechanikai paramétereit is magukba foglalják.

A játékosok mozgásoktatását a régen kialakult módszerekkel (élő bemutatással egybekötött magyarázattal, a képzett játékosokkal bemutattatással), az újabbnak számító, kész video-képanyagokkal és a játékos saját mozgásáról készült videofelvételekkel, az esetleges hibák kijavításának a megbeszélésével végzik az edzők.



128. ábra: Kosárlabda-edzés

A koordinációs képességek fejlesztése áthatja a kosarasok egész edzését. Már a bemelegítést is összekapcsolják az edzők a technikai képzéssel, amikor például labdavezetést, átadást, cselezést, kosárra dobást végeztetnek a játékosokkal. A taktikai gyakorlatok (támadás, védekezés, helyezkedés), a fizikai képességet fejlesztő gyakorlatok (labdanélküli irányváltoztatás, elszakadás, 4-6 perces intenzív játék stb.) közé rendszeresen iktatnak technikai gyakorlatokat.

Az edzők – a mai technikai lehetőségeket tekintve – nem tartják kielégítőnek azokat a technika-ellenőrzési módszereket, eszközöket, amelyek rendelkezésükre állnak.

Fontosnak ítélik a video és az erőmérő-plató alkalmazási lehetőségét. A videón a mintamozgás és a játékos saját mozgásának pozícionkénti, egymásra, vagy egymás fölé szerkesztett vetíthetőségét, megadva a mintamozgás és a játékos mozgása közötti különbség megállapításának, a hibajavítás megbeszélésének a lehetőségét az edző, valamint a játékos között. Az erőmérő-plató alkalmazásával az edzőnek alkalma nyílna sokféle technikai mozzanat (például felugrás, kosárra dobás) dinamikájának, dinamikai szerkezetének a vizsgálatára. Jó lenne a néhány országban, a labdarúgásban alkalmazott telemetrikus módszerrel, eszközzel mérkőzés-statisztika készítésének a lehetősége a játékos-teljesítmények megítéléséhez (például a játékosok futástávolságának, mozgásterületének, jó és sikertelen labdaátadásainak, kosárra-dobásainak a regisztrálása).

#### *Információk a kondicionális képességek fejlesztéséről és méréséről*

A gyorsaságot, – a helyváltoztató- és mozdulatgyorsaságot –, a gyorsérőt, a gyors irányváltoztató képességet egybehangzóan az első helyeken emelik ki az edzők, mint az egyéni játékteljesítményt megalapozó, meghatározó kondicionális képességet.

A játék gyorsasága, mozgalmassága, némi „pihenőkkel tarkítottsága” anaerob állóképességet igényel.

A testrészek izomcsoportjai közül az alsóvégtag antigravitációs izmainak (vádli, combfeszítők, farizmok), a törzs tartásában jelentős has- és hátizmok, valamint a labdakezelésben szerepet játszó kéz, alkar, felkar és vállöv táji izmok játékgigénynek megfelelő fejlesztését tartják szükségesnek az edzők.

Az izomcsoportok fejlesztésének az irányát – miként az a fentiekben már részben említésre került – a kosárlabdázás fizikai, technikai és taktikai követelményei, a játékfunkciók határozzák meg, mértékét pedig a játékkövetelmények teljesítésének a színvonala.

A kosarasok számára nem látják szükségesnek az edzők a nagy izomtömegek fejlesztését, különösen akkor nem, ha az izomgyarapodás a játékosok lelassulásával, hajlékonyságának, ízületi mozgékonyosságának a csökkenésével jár együtt. A kosárlabdázást gyorsasági játéknak tartják az edzők, amelyhez nagyobb testmagasság – a gyors helyzetfelismerés, döntési képesség mellett – a gyors végrehajtás, és főleg a kosár alatti játékban előforduló ütközések miatt (tomporral, vállal, egész testtel) nagyobb testtömeg szükséges. A gyors és magasra történő felugrások végrehajtásához, a támadó és védekező mozgások gyors végrehajtásához az alsó végtag gyorserejét és az ezt megalapozó maximális erejét fejlesztik a játékosok. A gyors labdatovábbítás, a kosárra dobás nem igényel nagy erő kifejtést, ezért a vállöv, a kar erejének fejlesztése nem kap különös hangsúlyt.

A kosárlabdázók a különböző izomcsoportok erejét (mondhatni maximális erejét) sokféle gyakorlattal fejlesztik. Törzsgyakorlatok például: mellső fekvőtámaszban, hátsó fekvőtámaszban ellentétes kar- és lábemelés; mellső, hátsó könyökfekvőtámaszban hajlított lábbal egy-egy végtagemelés; CORE gyakorlatok az internetről: talajon gimnasztikai gyakorlatok dobásokkal tömöttlabdával, például felülés közben kétkezes mellső átadás társnak, vetés egy kézzel oldalról előre; TRX gyakorlatok: például felfújható párnán állva két, vagy egy lábbal guggolásból felállások, különböző dobásformákkal labdaátadások társnak. A vállöv táji izmok erejének a fejlesztésére: fekvőtámasz variációkat; nehezített kosárlabdával (2 kg) „kosártechnikával” dobást, vetést kétkezes alsóval függőlegesen felfelé, két kézzel fej fölött hátra tömöttlabdával is, és még többféle dobásformát, dobásváltozatot alkalmaznak az edzők. A lábmunkát kulcskérdésnek tekintik az edzők a kosárlabdázásban, ezért a helyváltoztatás, irányváltoztatás gyorsaságának a fejlesztésére sokféle gyakorlatot és gyakorlatkombinációt alkalmaznak. Például: bóják között, fölött futásgyakorlatokat előre, hátra, oldalirányba, meghatározott lépésszámmal, meghatározott lépéskombinációval is, „Ladder” gyakorlatokat (az internetről): a lábgyorsaság, az irányváltoztató képesség, a „kosár-lábmunka” fejlesztésére – labda nélkül; „Agiliti gyakorlatokat” (ez is internetről) labdával és labda nélkül: cikk-cakkfutásokat; oldalazó-futásokat; futásokat irányváltással és fordulással; dobásokat felugrással és különböző játékelemekkel összekapcsolva.

A láberő fejlesztést például mélyguggolásból felállással, kitöréssel (előre, oldalirányba), emelvényre fellépéssel, mérsékelt térdhajlítás helyzetében oldalirányú járással végzik vállra vett súlyzóval, de csak akkora külső terheléssel, amekkorával még három-négy ismétlés végrehajtására képesek lennének a játékosok.

A gyorsulási képesség fejlesztésére „ellentartásos futásokat” is végeznek a kosarasok gumikötéllel, de nem a maximális futósebesség, hanem a maximális felgyorsulás irányváltoztatás utáni fejlesztése érdekében – pihenők beiktatásával. Az alsóvégtag gyorserejét szökdelésekkel, egyes- és sorozatugrásokkal, reaktív ugrásokkal fejlesztik az edzők az életkor és a felkészülési szakasz célkitűzéseinek a figyelembe vételével.

A kondicionális képességek fejlesztése az amatőr csapatoknál a technikai és taktikai képzéssel kombinálva történik. A felkészülési időszakban a képességfejlesztésre, a mérkőzési szakaszban a technikai munkára és a taktikai felkészülésre esik nagyobb időhányad.

A profik általában heti három alkalommal kondicionáló teremben is dolgoznak, heti két alkalommal végeznek anaerob jellegű futómunkát és egyszer – rendszerint a hét vége felé – aerob futómunkát.

Minden edzés végén végeznek dinamikus nyújtó- és egyensúlygyakorlatokat.

Amatőr szinten kevésbé, a profiknál évente kétszer-háromszor mérik a kondicionális képességek szintjét. Ha háromszor, akkor az első felmérést a felkészülési szakasz elején, a másodikat a felkészülési szakasz végén, a harmadikat a játékidény második felében végzik edzők. A felmérés gyakorlatai



általánosnak tartott képességeket és speciális képességeket mérnek. Az általános képességeket a súlyemelő gyakorlatok közül felvétellel, szakítással, fekvenyomással vízszintes padon, félguggolásból felállással; továbbá függésben állig húzódzkodással; tolódzkodással párhuzamos korláton; felugrásból súlypontemelkedéssel, a törzsizmok állóképességi erejét nyolcféle pozícióban végzett, úgynevezett stabilitási teszttel mérik edzők. A stabilitási teszt egyik gyakorlata például: alkarfekvőtámaszban ellentétes kar- és lábemelés időre (mennyi ideig képes tartani a játékos a felvett testhelyzetet). Sportág-specifikus próbák: 20 méteres futás időre, állórajttal; talajra helyezett bóják előtt, meghatározott egymás utáni irányváltások időre; előre futással, oldalazó futással vegyes futás bóják között, meghatározott sorrendben, esetleg feladatokkal; alapállásból három ugrás jobb lábról balra, bal lábról jobbra – az ugrások távolságát mérik; oda-vissza futás a kosárpálya hosszában, hatszor, időre (ezzel a gyakorlattal az állóképességet mérik); 15 méteren felgyorsulás, 5 méteren visszafutás időre.

A váll, boka, csípő mozgékonyosságát is méri az egyik megkérdezett edző, például a csípőízület mozgékonyosságát az alapállásból oldalterpeszbe kilépés nagyságával (a csípőízület mozgékonyossága többi között az oldalazó lépéseknél fontos).

A kondicionális képességek mérési módszereit – ami a konkrét felmérő gyakorlatokat illeti – jónak tartják az ezeket alkalmazó edzők, de a rendelkezésre álló mérőeszközöket nem. Szükségét látják reakcióidő mérésnek, a gyorsasági állóképesség, a központi idegrendszeri fáradékonyság mérését. A gyorsaság, a gyorsulási képesség mérését fotocellás időméréssel, a láb maximális és gyorserejének pontos, objektív mérését – például erőmérő platóval – egyöntetűen fontosnak gondolják a megkérdezett edzők.

A kezdőkkel 10 éves kortól a hosszanti (longitudinális) felméréseket is jónak vélik az edzők, azonos tesztgyakorlatokkal összehasonlítható adatok kidolgozásával a játékosok fejlődési irányának, fejlődési ütemének a megállapítása érdekében.

Szükséges lenne az egyensúlyérzékelés vizsgálata objektív mérőeszközzel.

#### *A kosárlabdázók személyi tulajdonságaival kapcsolatos edzői vélemények*

A kosárlabdázásban az átlag feletti testmagasság előnyös. A testmagasság és a mozgékonyság, a gyors helyváltoztatás képessége a csapatban betöltött szerepet is befolyásolja. A nőknél a 170-172 cm testmagasságúakat irányító-, a 175-185 cm magasságúakat dobó-, a 188 cm fölötti magasságúakat a center posztra tartják alkalmasabbnak edzők. A férfiaknál a 190-210 cm közötti magasságú játékosokat tartják ideálisnak, hosszú végtagokkal, arányos, izmos testtel.

Az edzők az éleslátás, a periférikus- és mélységlátás fontosságát emelik ki a játékban, a dobásoknál, megállásoknál az egyensúlyérzékelés, az ütközés közben történő dobásoknál a kineztiétikus- és a térérzékelés szerepét.



Az edzők által fontosnak tartott lelki tulajdonságok egy része a csapat „egy testté” kovácsolását szolgálja: játékhelyzetben a csapat érdekében döntsön a játékos (ne ő akarjon a csapattársáénál rosszabb helyzetben is pontot szerezni), legyen segítőkész, együttműködő a csapattársával. Az egyéni tulajdonságok közül a kitartást, az akaraterőt, a beilleszkedés képességét, az önfejlesztést a jobb játékteljesítmény érdekében, a harcosságot megfelelő önuralommal, a gyors és jó döntés képességét hangsúlyozzák az edzők.

## 12.7. Labdarúgás

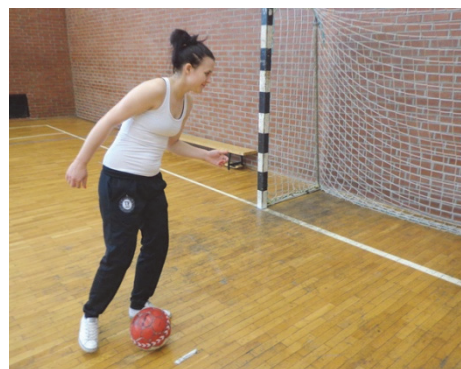
### *Információk a koordinációs képességek fejlesztéséről és méréséről*

Edzői vélemény szerint a sportági mozgástechnika színvonala 60-70%-ban játszik szerepet a játékteljesítményben, de 14-15 éves kortól a játékosoknak már ismerni, tudni kell végrehajtani a technikai elemeket. Felnőtteknél már nincs technikaoktatás, csak alkalmazásban ismétlik a technikai elemeket: „ellenfél” mellett, küzdőjellegű szituációkban, gyors végrehajtással.

(Van edző, aki észrevételezi, hogy nálunk a labdarúgásban nem egységes a képzési rendszer, a külföldi edzők magukkal hozzák a saját szisztémájukat, mindezek miatt a játékosok felkészítése és felkészültsége heterogén.)

A mozgástechnikai színvonal ellenőrzésére az élő megfigyelés, a video-elemzés és a mérkőzésstatisztika ad lehetőséget az edzők számára, a technikai végrehajtás minősítésére az edzők mozgásképzete és a mérkőzés tapasztalatai szolgálnak alapul.





129. ábra: Laabdarúgás óra

Hagyományosan a megtanult játékelemeket kezdetben védő nélkül gyakorolják a játékosok, később egyre inkább úgy, hogy az mérkőzészerű legyen, amelyben van labdavezetés, átvétel, átadás (rövid lapos, rövid félmagas, hosszú), cselezés, szerelés, fejelés. A támadásban, védekezésben két, három, több játékos együttműködését oktatják, gyakoroltatják az edzők.

A rúgásokat különböző távolságokra, a lábfej különböző részeivel megrúgva a labdát (mindkét lábbal), a kapura lövéseket gyakorolják a játékosok.

A különböző távolságokra rúgás feladatok például: alapvonalról a középkörbe rúgás; középkörből az ötös vonalon belülre rúgás; szögletből csavart, ívelt rúgás kapura; sorfal ellen csavart ívelt rúgás kapura külső, belső és teljes csüddel; egy a 16-oson lévő palánk átívelése úgy, hogy az 5-ös, 11-es vonalában érjen talajra a labda.

Az átadás-átvételt mozgás közben ellenfél nélkül, majd zavaró játékosal gyakorolják a labdarúgók, a labdaátvételt követően „üres területre” továbbítva a labdát, hogy a társ megkaphassa.

A cselezéseket, szereléseket előre, hátra, oldalra – az „ellenfél” helyzetének megfelelően gyakorolják a labdarúgók. A szereléseket úgy, hogy a talajon, vagy a levegőben van a labda – lábbal, testtel, fejjel szereléssel. (Például: a talajon becsúszó szerelés, a levegőben fejjel a homlokközép, vagy a homlokdudor használatával szerelés.)

Rúgópalánkok, bóják, kerülőkarók, függőkarók használatával a labdavezetés, a labdaátvétel és átadás pontosságát gyakoroltatják az edzők, ahol erre megvannak a feltételek. A kapusok képzése játékoszettevők gyakorlását jelenti, például: a kapus mozgása, helyezkedése a gólvonalon, az ötösön, a tizenhatoson belül és kívül; a különböző irányokból, magasságból érkező labdák megfogása, hárítása lábbal, tenyérrel, öklözéssel; a kapusok részvétele támadásokban; a labda játékba hozása kézzel, lábbal, gurítással, kidobással, kirúgással.

A technikai képzés, a kinezetikus érzékelés fejlesztése nem közvetlenül, hanem csak valamilyen összetettebb edzésfeladat keretében történik a felnőtteknél – s ez a megoldás egyes külföldről szerződött edzőkre fokozottan érvényes, akik a hiányos technikájú játékos tudását nem fejlesztik, helyette inkább másik játékost keresnek, akik számára az egyénre szabott (hiánypótló, célirányosan fejlesztő) technikai és kondicionális képzés másodlagos, akik nem a játékosok meglévő, hanem egy maximálisnak képzelt technikai tudásszintjére és kondicionális képességi szintjére alapozva próbálkoznak taktikai megoldásokkal.

A mozgástechnikai ellenőrzések pillanatnyilag elérhető színvonalát megfelelőnek tartják az edzők, de a jobbat is szívesen elfogadnák. A probléma az, hogy jobb csapatnál sincs rendszeres egyéni videoteknikai mozgáselemzés, van olyan játékos, aki videofelvételen nem látta a saját technikai hibáját, s a technikai korrekcióhoz nem kap segítséget a vezetőedzőtől, mert az nem foglalkozik ezzel. A pályateszteket – amelyek gyors futásokat, irányváltásokat, labdás technikai elemeket tartalmaznak – nem tartja minden edző érvényes mérőeszköznek.

A videofelvétel alapján végzett mérkőzéselemzések a csapat egészének vizsgálatára irányulnak (például: milyen helyezkedési hibából lett egy gól), az egyén technikai mércéjének az eredményességet tartják az edzők: a játékos nem vesztette el a labdát, jó helyre továbbította stb.

A rendszeres technikai felméréseket 12-13 éves kortól az ifjúsági kor végéig tartják fontosnak az edzők, a felnőtteknél a mérkőzéselemzéseket látják megfelelőnek.

#### *Információk a kondicionális képességek fejlesztéséről és méréséről*

A kondicionális képességek – edzői megítélés szerint – egyharmad arányban szerepelnek a felnőtt játékosok teljesítményében. A kondicionális képességek közül a gyorsulási képességet, gyorsaságot, a gyorsasági állóképességet, a gyorsertőt és az állóképességet emelik ki a szakemberek. 12-13 éves korig a technikai tudást tartják meghatározónak, a taktikai tudás és a kondicionális képességek részaránya fokozatosan emelkedik az egyharmados szintig.

Az izomcsoportokat tekintve a jó játékteljesítményekhez az alsó végtag izmok (combcsúszítók, combhajlítók, combközeliítők, combtávolítók, a vádli) és a hasizmok, hátizmok szerepét emelik ki az edzők.

(Külföldi edzők közül a törzsizmok erejének a fontosságát hangsúlyozzák, úgy vélik, hogy az alsó végtag izmainak erősítése rontja a labdaérezkelést – például a játékostól elpattan a labda. Az alsó végtag izmai közül a farizmok erejét teszik első helyre a fontossági sorrendben.)

A törzsizmok erejének a szükségességét az ütközésekkel és a lábak erejének a sebességváltásokban elérhető nagyobb fokú hatékonyságával indokolják az edzők. A sérülések megelőzése érdekében az edzők a combhajítók és a combközéltők nyújtására helyezik a hangsúlyt.

A képességfejlesztés irányát és mértékét 16 éves korig a korosztályba tartozás, később a játékigény határozza meg (gyorsaság, gyors futás irányváltásokkal, felugróerő, rúgóerő, test-test elleni küzdelem stb.).

A maximális erőt csak a gyorsasághoz szükséges szintig fejlesztik az edzők – az átlag labdarúgó által teljesíthető külső terhelések alkalmazásával – például: mélyguggolásból felállás vállra vett súlyzóval; nyomás ferde és vízszintes lábnyomó-gépen; lehúzások csigán, nyomások súlyzóval (fekvésben, ülésben, állásban), erőfejlesztő gimnasztika (kézisúlyzóval is).

A gyorsaságot sorozatszökdelésekkel, tömöttlabda-dobásokkal (például: lökés két kézzel mellől előre), a gyorsaságot rövidtávú futásokkal, feladatokkal összekapcsolt gyors futásokkal (például párharcból gyors futással összekapcsolt kapuralövés) és versenyszerűen is fejlesztik az edzők.

Az állóképességet – főleg télen – „szárazfutással”, később feladatokkal összekapcsolt labdás futással (egy, vagy két társsal is) fejlesztik.

A felkészülési időszakban 2-3 hétig több az állóképesség- és az erőfejlesztés, ez a felkészülési szakasz után általában heti egy alkalomra csökken.

A kondicionális képességek fejlesztéséhez nincsenek megállapított mértékek, mértékhatárok a labdarúgásban. Például, hogy egy jól felkészült labdarúgónak mennyi idő alatt kell lefutni állórajtból 10 métert, vagy helyből két lábról felugorva mekkora súlypontemelkedést kell elérnie. Az ilyen teljesítményeket nem tartják fontosnak. A képességfejlesztést az edzői megfigyelésre alapozzák, amely fejlesztés – optimális esetben – az észrevételezett képességihiányok korrekciójára irányul.

Edzőkkel folytatott beszélgetésekből úgy tűnik, hogy a magyar edzők sokoldalúbban képzik a felnőtt korú labdarúgókat, mint a külföldiek. A külföldi edzők például az alsó végtag (koncentrikus) maximális erejének a fejlesztésével alig, vagy egyáltalán nem foglalkoznak. Az alsó végtag antigravitációs izmai gyorserejét fejlesztő gyakorlatokat alkalmaznak, például: váltott lábú szökdeléssorozatból kifutás; páros lábú szökdelések bokából, ebből kifutás; páros lábú szökdelésekből egy lábra érkezés és ebben a helyzetben az egyensúly megtartása.

A törzsizmok maximális erejét nem izoláltan, izomcsoportonként (egyenes hasizmok, ferde hasizmok gerincfeszítő izmok, stb.) fejlesztik, hanem globálisan, különböző törzshelyzetek több tíz másodperces megtartásával, statikusan, például: hason fekvésben felfújt nagylabdán (átmérője 70-90 cm) különböző kar- és lábtartások, kar- és lábmozgások; fekvőtámaszban ellentétes kar- és



lábmozgások; magasan lévő vízszintes rúdra rögzített pányván felkarfüggés, térdemelés törzshajlítással. -Ezek a gyakorlatok hasznosak ugyan, de a különböző izmok, izomcsoportok célirányos erőfejlesztésére nem alkalmasak.

A kondicionális képességek ellenőrzése a korosztálytól és a lehetőségektől függ. A fiatalabb korosztályokban Cooper-tesztet, ingafutást és súlyzós gyakorlatokat alkalmaznak, de a súlyzós gyakorlatokkal nem erőmaximumot, hanem egy alacsonyabb súlyon időegység alatti ismétlésszámot mérnek az edzők.

Az edzői megítéléstől függően kerülhet sor a kondicionális képességek mérésére, utánpótlás korúaknál, például: helyből távolugrás, gyors futás 10, 20, 30 méteren, fotocellás időméréssel.

A felnőtt csapatoknál – valószínűleg ez a gyakoribb – nincs képességfelmérés.

A felmérések jobb lehetőségét a teljesítménydiagnosztikai vizsgálatok, a polárteszt és a fotocellás mérések jelentik. A teljesítménydiagnosztikai vizsgálatokon az oxigén-kihasználást, a légzés- és pulzusszám változásokat, az energiafelhasználást mérik, polárteszttel a futástávolságot, futásszakaszok sebességét, a pulzusszám változásait mérkőzéseken, fotocellás időméréssel a futás gyorsaságát mérik (lendületből) 5-10-15-30 méteren. A felmérésekre – ha megtörténnek – évente egyszer-kétszer kerül sor.

A kondicionális képességi méréseket alkalmazó edzők a mérési lehetőségeket nagyobb részben megfelelőnek, kielégítőnek tartják, de az eszköz- és szakember-igényesebb mérésekhez való rendszeres hozzáférést nem. Gyakoribb lehetőségekre lenne szükségük.

A létező mérőeszközök közül fontosnak vélik az edzők az erőmérő platót, vagy az erőmérő szőnyeget - amelyekkel nem rendelkeznek.

Nagyra értékelik edzők – akik ismerik – a „Trecab” rendszert, amelyek a lelátók felső részére elhelyezett 8-20 kamerával elektronikusan, pillanatok alatt szolgáltatnak adatokat a játékosok mérkőzésen megtett teljes futástávolságáról, futásszakaszainak a hosszáról, sebességéről, az átadásai, kapura lövései számáról stb. A rendszerrel mérhető adatok jól használható támpontot biztosítanak az edzők számára játékosok fizikai, technikai és taktikai képzéséhez.

A rendszeres felméréseket 2-3 havonta tartják szükségesnek az edzők – a fiatalok kiválasztása érdekében – 8-10 éves kortól, egyszerűbb módszerekkel, eszközökkel. A felnőtt élvonalnál évi 2-3 felmérésre lenne igény a legkorszerűbb eszközökkel.

#### *A labdarúgók személyi tulajdonságaival kapcsolatos edzői vélemények*

A testmagasságot nőknél 175 cm fölött, férfiaknál 185 cm fölött tartják ideálisnak az edzők a kapusok esetében, a védők testmagasságát 175 cm, illetve 185 cm körül. A jó labdarúgók nem robusztusak, de gyorsak, mozgékonyak.

A labdarúgó csak jó érzékelési minőségek (látás, hallás, izomérzékelés, egyensúlyérzékelés, térérzékelés, stb.) birtokában lehet sikeres – az edzők



véleménye szerint. A személyiségi tulajdonságok közül a jó csapatszellemet (a csapatérdek előtérbe helyezését, a játékosok segítségét), a csapattiszteletet, a klubtiszteletet, a reális önismeretet, a küzdőképességet, a sikerorientáltságot, az egészséges agresszivitást, a jó megoldásra törekvést emelik ki az edzők.

## 12.8. Ökölvívás

### *Információk a koordinációs képességek fejlesztéséről és méréséről*

A beszélgetőpartner ökölvívó edzők a koordinációs és kondicionális képességeket fele-fele arányban tartják meghatározónak a sportági teljesítményben. Van edző, aki szerint a kiemelkedő kondicionális képességek, és van, aki szerint a magasabb szintű technikai tudás vezet a jobb teljesítmények eléréséhez.

A szerényebb lehetőségekkel rendelkező edzők a technikai iskolázás és a mérkőzések látott tapasztalatai alapján ítélik meg a versenyzőjük technikai felkészültségét. A jobb mérési feltételekkel (mérőeszközökkel, módszerekkel) bíró edzők a korszerűbb technika által nyújtott lehetőségeket is fel tudják használni a versenyzőjük technikai tudásának a megítélésére.

Az edzők, a versenyzők technikai képzése során a hagyományos módszereket (például: magyarázattal összekapcsolt élő bemutatást), kiváló ökölvívók, vagy a saját versenyző mérkőzésén készült videofelvételének a közös megtekintését és megbeszélését alkalmazzák.





130. ábra: Ökölvívó-edzés

Az ügyességet, mozgékonytságot (a helyváltoztatásban) más sportágak mozgásanyagával (kosárlabda, kispályás labdarúgás) fejlesztik az ökölvívók. Az ütésgyorsaság, az ütéspontosság, a reakciógyorsaság, a ritmusérzék fejlesztése különböző edzési segédeszközökkel is történik, például fedeles labdával, pontlabdával, körtelabdával, egy tengelyes labdával, gumiszárra rögzített, egy vagy két labdával (az egyik labda fejmagasságban, a másik testmagasságban van rögzítve).

Az egyéni iskolázást az edző végzi egyenes, horog és összetett ütések gyakoroltatásával fejre, testre, valamint ütés-védés gyakorlatokkal. Technikai munka, technikai iskolázás minden edzésen van, de hetente kétszer kiemelten. Edzőküzdelem partnerrel szintén heti két alkalommal szerepel az edzésprogramban.

A technikai képzéshez alkalmazott fejlesztő és mérő segédeszközöket alkalmazó edző elégedett a rendelkezésére álló eszközökkel, hozzátéve, hogy további új technikákat is keresnek. A szerényebb körülmények között dolgozó edző szeretne felzárkózni a jobban ellátottakhoz. Fontosnak tartják az edzők a reakcióidő

mérését, az ütés dinamikájának az objektív vizsgálatát, az ökölvívó támadó- és védekező mozgásának videofelvételekre alapozott elemzését, bármelyik ökölvívó ütéstechnikájának az elemző összehasonlítását kiváló ökölvívó ütéstechnikájával, ütés-előkészítő mozgásaival, továbbá erőmérő-platón végrehajtott, videofelvétellel egybekapcsolt mozgás komplett elemzését. Az edzők a versenyzői életkori szakaszba lépéstől, 14-15 éves kortól tartják szükségesnek az ökölvívó technika objektív módon, a szükséges mélységben történő vizsgálatát.

### *Információk a kondicionális képességek fejlesztéséről és méréséről*

A gyorsaságot és az állóképességet az első helyeken emelik ki az ökölvívás szakemberei. Ezek mellett tartják fontosnak a gyorsaságot, a tudatos ellazulási képességet, a hajlékonyságot. Az ütés erőforrásának a törzsfordításban résztvevő törzsizmokat tartják, amelyek kiegészülnek az ütések megvalósító karfeszítők és az ütőkar gyors visszahúzását lehetővé tevő karhajlító izmok gyorserejével. Az alsó végtag gyorsereje az ökölvívó – általában – kisebb kiterjedésű, de sokirányú, gyors mozgását biztosítja.

A kondicionális képességek fejlesztésének az irányát – edzői vélemény szerint – az ökölvívó stílus (vívó, vagy „verekedő”), a versenyző adottságai és hiányosságai határozzák meg, mértékét a versenykövetelmény, a technikai, taktikai, küzdelmi igény. A törzserőt főleg erőfejlesztő gépeken, talajon, tornaszereken fejlesztik a versenyzők, például: felülés ferdepadon (elfordulással is); hasonfekvésben talajon kar- és lábemelés (együtt, külön, ellentétesen); felhomorítás; különböző kar- és lábemelések nagylabdán hasonfekvésben, állásban.

A kar-, lábizmok maximális erejét, gyorserejét közepes intenzitást jelentő ellenállások alkalmazásával fejlesztik az ökölvívók. Például: a maximális erőfejlesztést oldalemeléssel, válllemeléssel egykezes súlyzókkal; fekvenyomással vízszintes padon, kétkezes súlyzóval; szökdelés közben súlyzórud lökessel mellső rézsútos magastartás helyzete felé, a kar kinyúlásakor gyors visszarántásával kiinduló helyzetbe; ülésben, egykezes súlyzóval körzés a fej körül úgy, hogy a hüvelykujj mindig lefelé nézzen; ütésimitációkkal, gumikötelet fogva. A statikus erőfejlesztő gyakorlatok közül például: a versenyző állásban, hajlított karhelyzetben „tolja”, nyomja a bordásfal valamelyik fokát; függésben húzódkodás végén megtartja a kar könyökben hajlított helyzetét. A gyorsereő fejlesztést tömöttlabda dobásokkal (például: lökés egy kézzel előre, két kézzel mellől előre), fülessúlyllyal történő gyakorlatokkal (például: terpeszállásban gyors fülessúly emelés két kézzel függőlegesen felfelé; fülessúly lendítés a két láb közül előre-felfelé, egy kézzel és két kézzel) végzik az ökölvívók.

Az ütésgyorsaságot fedeles labdával, pontlabdával, körtelabdával fejlesztik.

Az általános állóképességet úszással, a speciális állóképességet szorítómunkával (ökölvívással) és szermunkával (folyamatos homokzsák-ütéssel) fejlesztik a menetidővel azonos ideig, több szakaszban.

Az erőfejlesztő edzéseket hetente kétszer tartják nagyobb időráfordítással egyes edzők, mások folyamatosan, alkalmanként rövidebb ideig, különböző edzés időszakokban eltérő hangsúllyal.



A beszélgetésekből úgy tűnik, hogy jelentős eltérés van az egyesületi és a válogatott szintű felmérések között. Válogatott szinten – a kapott információk alapján – az alapozó időszak megkezdése előtt, ezt követően utána a ciklusok végén van felmérés: laborvizsgálat (spiroergometriás mérés); küzdelem alatt telemetrikus pulzusszám mérés, közben tejsavszint mérés; kéz-szorítóerő mérés; függőleges felugrás-teljesítmény mérés; fekvőtámaszban a karfeszítő izmok, állásban a karhajlító izmok állóképességi erejének a mérése. Egyesületi szinten a felmérések kevésbé rendszeresek, tervezettek.

A kondicionális képességek pillanatnyi mérési lehetőségeivel az egyesületeknél dolgozó edző nem elégedett, a válogatottal foglalkozó edző szerint a sportág követelményeihez közelebb kellene hozni a felmérési módokat, például a speciális erő és a speciális állóképesség terén. Fontosnak tartják az edzők az objektív ütésvizsgálatokat, a reakcióidő mérést (külön az észlelési és külön a cselekvési idő mérést), az ütés találati pontosságának a mérést.

A kondicionális képességek rendszeres mérését egyes edzők 13 éves kortól, más edzők 15-16 éves kortól gondolják szükségesnek.

*Az ökölvívók szükséges kedvező személyi tulajdonságaival kapcsolatos észrevételek*

Az ökölvívásban az átlagostól eltérő testméretű, testméret-arányú (magasabb, hosszú karú) versenyzők a sikeresebbek edzői vélemény szerint. Jó ha van átlag feletti különleges tulajdonsága a versenyzőnek (keményen üt, mozgás közben is tud ütni), amelyre érdemes technikát, taktikát építeni. A súlyfelesleg (15% feletti zsírarány) nem előnyös.

A mélységlátást, a mozgásérzékelést, a térérzékelést, az egyensúlyérzékelést, a hallást tartják fontosnak az edzők az érzékelési minőségek közül. Az éleslátást a belharcban kevésbé fontosnak vélik.

A személyi tulajdonságok közül az erős akaratot, a kitartást, fájdalomtűrést az edzőmunkában, az önfegyelmet, a győzni akarást, az egészséges keménységet, a gyors felfogó és kombinációs képességet, az edzővel való együttműködési készséget emelik ki a szakemberek, mint az eredményesség, a sikeresség előfeltételét az ökölvívók sportolói pályafutásában.

## **12.9. Ritmikus gimnasztika**

*Információk a koordinációs képességek fejlesztéséről és méréséről*

Az RG eredményességében a technikai végrehajtás színvonalát tartják döntőnek az edzők.

A mozgástechnika sportági követelmény-szerinti végrehajtását közvetlenül látás útján és videofelvételek alapján értékeli az edzők, de a saját mozgásképzetükhöz viszonyítják a látott, felvett mozgásokat. Az edzők mozgásképzete a saját

tapasztalatukon, a kialakult esztétikai ízlésükön, más versenyzők mozgásainak a megismerésén alapul.

A sportági mozgások oktatásában a magyarázattal kiegészített élő bemutatást, vagy bemutattatást tartják a leghatékonyabbnak az edzők. A bemutatott, videóra felvett mozgásokat, mozgáskövetelményeket elemezve oktatják a tanítványoknak (mi az, amit jól, mi az, amit kevésbé jól hajtanak vége és mi az esetleges hibák oka, a korrekciók módja). A különböző gyakorlatelemek helyes végrehajtásának a tudatosítása érdekében egymás mozgását is megfigyeltetik az edzők, felhívják a versenyzők figyelmét arra is, hogy egy-egy mozgás végrehajtásánál mely izomcsoportokban kell erősebb feszülést érezniük – s ha lehetséges, tapintással is győződjenek meg a tónusfokozódásról. A „nagyobbaknál” a biomechanikai feltételeket is megbeszélik, például: a talp elülső részén támaszkodjanak amikor forognak, mert így kisebb lesz a súrlódás (gyorsabb a forgás), vagy hol tartsák a kezüket forgás közben és miért.

Az egyes mozgáselemek technikáját – amennyiben erre lehetőség van – az ízületi mozgások fokozatos bekapcsolásával oktatják az edzők, például a boka-, térd- és csípőízületben történő nyújtások esetén: alapállás arccal a bordásfal felé, fogás a bordásfal egyik fokán két kézzel, mellmagasságban, lábujjra emelkedés és vissza; térdhajlítás helyzetéből kinyúlás térdből, lábujjra emelkedéssel és vissza. Óvodás korúaknál főleg a kinesztétikus érzékelést, az egyensúlyérzékelést, a ritmusképességet fejlesztik játékos gyakorlatokkal (karika, kötél, labda) járás, futás, szökdelés közben – csukott szemmel is gimnasztikáznak (ülésben, később állásban).

Kisiskolásoknál a játékos gyakorlatok háttérbe szorulnak, s fokozatosan előtérbe kerülnek a kéziszer-gyakorlatok konkrét sportági elemekkel.

10-12 éves kortól kerülnek sorra a nagyobb ízületi mozgékonytságot, a jobb izomérzékelést igénylő, nehezebb gyakorlatelemek.

A felnőtteknél a megszerzett képességek, ismeretek megőrzése mellett a kéziszer-technikai elemekkel, gimnasztikai gyakorlat-elemekkel fejlesztik tovább az edzők a versenyzők mozgáskoordinációját. A kinesztétikus érzékelés fejlesztéséhez különböző edzési segédeszközöket (teniszlabda, röplabda, kosárlabda, tömörtlabda) alkalmaznak az életkori sajátosságok, az egyéni képességek figyelembevételével.

A technikai végrehajtás vizsgálatára a közvetlen látás útján és a videofelvételekkel megszerezhető információkat megfelelően tartják az edzők – ha a videotechnika rendelkezésre áll, de ezek mellett szükségét látják több objektív eszközzel történő mérésnek (erőmérés, videofelvételeken alapuló mozgáselemzés), jónak tartanak sportmérésekkel foglalkozó specialistákból álló csoportok létrehozását, amelyek állandó kapcsolatban vannak az edzőkkel és a versenyzőkkel.

Van edző, aki hiányolja a központi felméréseket, a korcsoportok összefogását és irányítását a válogatott felé, valamint a színvonalas edzőképzést.

A rendszeres, „video alapú” mozgásvizsgálatokat a specializálódástól, 8-12 éves kor után tartják szükségesnek az edzők.





131. ábra: RG edzés "kicsiknek", "nagyobbaknak"

#### *Információk a kondicionális képességek fejlesztéséről és méréséről*

A sportág táncos jellegéből fakadóan az edzők az ízületi mozgékonytságot (hajlékonyságot), a gyorsert és az állóképességet emelik ki a kondicionális képességek közül: az ízületi mozgékonytságot az esztétikai élménynyújtás, a gyorsert a versenygyakorlatokba épített gyors sebességváltások, ugrások, az állóképességet a magas színvonalú munkavégzés miatt tartják fontosnak. A test izmainak a harmonikus fejlesztése mellett a törzs- és a lábizmok erejének a fejlesztése hangsúlyozottabb.

Az izomcsoportok fejlesztési irányát és mértékét a sportági követelmények határozzák meg (például az ugrások magassága; az egyensúlyi elemek, a forgások biztonsága; a kéziszeres látványos kezelése). Tehát az izomcsoportok fejlesztésében a gyakorlatvégrehajtás minősége a mérce, a határ.

Az erőt szabadgyakorlatokkal, szabadgyakorlati alapformájú bordásfal, zsámoly, labda, 1-2 kg-os egykezes súlyzó, bokasúly, csuklósúly, gumiszalag és más kéziszer-gyakorlatokkal fejlesztik az edzők, amelyekkel – a test különböző izmaira vonatkoztatva – sokirányú edzés hatás érhető el.

A gyorsert szökdelésekkel, ugrásokkal, a gyorsaságot különböző kiinduló helyzetekből történő gyors futásokkal, versenygyakorlatokba épített elemek, vagy azokhoz hasonló szerkezetű gyakorlatok gyors végrehajtásával fejlesztik az edzők, az aerob állóképességet egyenletes, tartós futással, a speciális állóképességet RG





gyakorlatoknak az egymás után – több sorozatban – nagy sorozaton belüli ismétlésszám végeztetésével oldják meg.

Az ízületi mozgékonyaság fejlesztése statikus és dinamikus, aktív és passzív gyakorlatokkal történik a sportágban. A passzív gyakorlatokat leginkább a saját testsúly alkalmazásával végzik – extrém nyújtások esetén is (például harántspárga, egyik vagy mindkét lábfejjel számolyon). A nyújtás a versenygyakorlat-elemek végrehajtási szükségletének megfelelő mértékű.

A kondicionális képességeket egymástól eltérő gyakorisággal mérik az edzők. Vannak, akik félévenként egyszer, vannak, akik gyakrabban, például nyári 4 hetes edzőtábor alatt kétszer. A felmérések gyakorlatai és mérőeszközei egyszerűnek mondhatók, például 10 másodperc alatt hányat fordul a versenyző egy lábon, egy lendülettel, technikailag jól; hány hajtást végez kötéllel, hány felülést végez 10 másodperc alatt. Az ízületi mozgékonyaságot szögméréssel, de leginkább a mozgáskiterjedés mérőszalaggal mérésével állapítják meg, például: emelvényen állásban nyújtott lábbal előrehajlás a talaj felé; láblendítés előre, hátra, oldalt; bordásfalnál oldalspárga, harántspárga az ülőgumó és a talaj közötti távolság mérésével.

A fizikai képességek méréséhez rendelkezésre álló eszközöket, módszereket nem tartják kielégítőnek az edzők, korszerűbb méréstechnika alkalmazását igénylik – bár ezekről inkább csak hallottak. Például: izolált erőmérést, az izomtónus, az izom ellazulási képességének, az erő kifejtés, az izomfeszülés, az egyensúly-érzékelés mérését.

A rendszeres felméréseket 9-10 éves kortól –amikor már mindegyik kézzszerrel dolgoznak a versenyzők – az élversenyzőig egyaránt fontosnak ítélik az edzők, objektív mérőeszközökkel, az élvonalba tartozóknál legalább negyedévenként.

*Az RG versenyzők szükséges kedvező személyi tulajdonságaival kapcsolatos vélemények*

Az RG-ben a 165-175 cm magas, hosszú lábú, szép bokájú, szépen fejlesztett izomzattal bíró, vékonycsontú, nőies alkatú lányok a sikeresek, nagy ízületi mozgékonyasággal, kéz- és testügyességgel. Fontos, hogy rendelkezzenek a sportág technikai követelményeinek megfelelő izomerővel, legyenek képesek művészi átélésre.

Az érzékelési minőségek közül mindegyik fontos a sportági mozgások összetettsége és az esztétikai követelmények miatt: látás, hallás, ritmus, egyensúly, kinesztétikus érzékelés, fontos továbbá a gyors felfogóképesség, a helyzetfelismerés, a gyors döntés képessége.

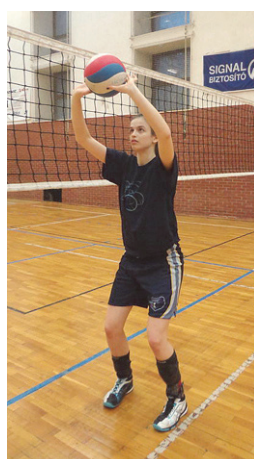
Fontos, hogy a versenyző munkabíró legyen; motivált legyen a sportág iránt; akarjon jól megtanulni mozgásokat; legyen türelmes, kitartó a mozgástanulásban, a fizikai képességek fejlesztésében; tudjon küzdeni és alkalmazkodni, kötődjön a szüleihez, az edzőjéhez, legyen jó a velük és a személyi környezetével való kapcsolata.

## 12.10. Röplabda

### *Információk a koordinációs képességek fejlesztéséről*

Edzői vélemények szerint a koordinációs és kondicionális képességek általában 50-50%-ban szerepelnek a sportági teljesítményben, de 70-30% is lehet, különösen a mozgástanulásnál és mérkőzések végstádiumában.

Elsősorban közvetlenül, a látás, megfigyelés révén ellenőrzik az edzők a mozgástechnika színvonalát, az eredményességet mérkőzésstatisztikával. A videofelvételek akár többszöri megtekintésével szűrik ki a mozgáshibákat. A technikai végrehajtást az edzők a saját mozgásképzetük alapján ítélik meg, amely egyezik a modelltechnika végrehajtásmódjával. Meg kell jegyezni, gyakran előfordul, hogy a megkezdett mozgás valamely szerkezeti összetevőjét változtatni kell a játékhelyzetek időközbeni változása miatt.



132. ábra: Röplabda edzés



A mozgásoktatásban sokféle lehetőséget alkalmaznak az edzők: magyarázattal egybekapcsolt élő bemutatást, vagy bemutattatást, képsorozatok, videofelvételek megbeszélését (a játékos saját mozgásáról, más mozgásáról, egyéni technikai megoldásokról, játékosok helyezkedéséről, a labdaérintéseik, leütéseik módjáról stb.).

A sajátos sportági koordináció fejlesztése minden edzésen szerepel: mozgásimitációkkal; labda nélkül talajon végzett gyors helyváltoztatásokkal különböző irányokba; labdás elemek kiemelt oktatásával, majd a játékba építésével; pontszerző játékokba épített technikai elemek végrehajtásával versenyszerűen és röplabdázással. Például nyitásgyakorlás lebegős nyitással: emelhető röplabdaháló fölé gumiszalagot feszítenek, a labdát pörgetés nélkül kell átütni a gyakorlónak a háló felső része és a gumiszalag között úgy, hogy a labda a másik ténfélre-, vagy a másik ténfélén kijelölt célfelületre érkezzen.

Nyitásfogadás: a gyakorló az alkarérintéssel fogadott labdát a játékostársa felé továbbítja.

Feladás: a feladó háttámasszal ül, és a felé dobott labdát kosárárintéssel feladja a leütőnek, a leütő játékos svédszekrényen áll a háló közelében, a feladó úgy adja fel a labdát a svédszekrényen álló játékostársának, hogy az ellépés nélkül tudja leütni a labdát.

Leütés: a háló közelében feldobott, majd közel függőlegesen leeső labda leütése felugrással – egy előre meghatározott célterületre is, sánccal szemben is.

A mozgásvégrehajtás megítélésére általában megfelelőnek tartják az edzők az általuk alkalmazott megoldásokat, de ezek mellett hasznosnak tartanak a mélyebb biomechanikai mozgáselemzéseket, a megkívánt színvonalnak megfelelő mértékek (sztenderdek) felállítását.

Két év röplabdázás után, 12 éves kortól 18 éves korig a mozgásoktatás egyszerűbb ellenőrzési formáit valamilyen gyakorisággal elegendőnek tartják az edzők – annál is inkább mivel többre nincs megfelelő kapacitás, de a fent említett videotechnikán alapuló mozgáselemzésekre nagy szükségük lenne.

#### *Információk a kondicionális képességek fejlesztéséről és méréséről*

A megkérdezett edzők a kondicionális képességek közül a gyorsaságot és a gyorsasági állóképességet tartják a legfontosabbnak, a maximális erőnek olyan mértékét vélik szükségesnek, amely a gyorsasági teljesítményeket megalapozza. Általános állóképességet fejlesztenek. A játék jellegzetességeihez igazodva a combfeszítők, farizmok, a vádli, a mellizmok, a széles hátizom, a vállöv táji izmok, felkarizmok gyorserejét, a törzsizmok maximális erejét fejlesztik célzottan.

Az izomcsoportok fejlesztésének az irányát a sportági technikai követelmények, a sportági sajátosságok által támasztott követelmények (pl. felugrás, leütés, gyors helyváltoztatások, irányváltoztatások) határozzák meg, a mértékét a játékban



tapasztalt egyéni hiányosságok. Jobb játékosok képességi teljesítményeiről csak 2003 óta vannak adatok.

A képességek fejlesztése korosztálytól és a játékban betöltött szereptől függ. A serdülőkor végéig a maximális erőt a saját testsúllyal végzett gyakorlatokkal, szer nélküli- és tömöttlabdás gimnasztikai gyakorlatokkal fejlesztik. Súlyzós gyakorlatokat kis súlyokkal, mozgástanulási céllal végeznek.

A gyorsaságot ebben az életkorban szökdelésekkel (síkon, lépcsőn), kétkezes és egykezes tömöttlabda-dobásokkal – főleg hajítással két kézzel fej fölött előre, vetéssel két kézzel fej fölött hátra és két kézzel oldalról előre; lökéssel két kézzel mellől előre és hajítással egy kézzel előre – végzik.

17 éves kor után a fokozatosság érvényesítésével végeznek maximális erőfejlesztés céllal súlyzós gyakorlatokat: mélyguggolásból-, félguggolásból felállás, kitörés vállra vett súlyzóval, szakítás, fekvőnyomás, áthúzás, tárogatás, vádlizás; erőfejlesztő gépeken: lábtolás, vádlizás, tárogatás, fekvőnyomás.

Van olyan edző, aki a törzsizmok erejének fejlesztésére 30-35 perces gyakorlatblokkot végeztet statikus és dinamikus gyakorlatok váltogatásával. Például: fekvőtámasz, vagy alkartámasz (talajon) helyzetének tartása, eközben egyik kar, vagy egyik láb emelése, vagy ellentétes kar és lábemelése; lebegőülés tartása; hasonfekvésben felhomerített helyzet tartása.

A gyorsaságot szökdeléssel (síkon, különböző magasságú akadályokon át, emelvényre fel és vissza) lépcsőzéssel, felugrásokkal, reaktív ugrásokkal (felfelé) fejlesztik, a gyorsaságfejlesztést 20 másodpercen belüli gyors futásokkal oldják meg az edzők.

A kondicionális képességek fejlesztésének a gyakorisága a játékosok státuszától is függ. Van olyan klub, amelynél az alapozás időszakában az edzések felét tölti ki a kondicionálás, az év további részében heti egy alkalommal jut rá idő, de van olyan is, amelynél egész évben hetente két kondicionáló edzést tart az edző 1,5-2 órás-, a többi edzésen 30 perces időtartamban.

Évente egyszer, vagy kétszer mérik az edzők a kondicionális képességek szintjét. A gyorsaság teljesítményt nem egyöntetűen, ugyanazokkal a gyakorlatokkal mérik. Az edzők által alkalmazott felmérő gyakorlatok: felugrás felnyúlással helyből és lendületszerzésből, helyből távolugrás, tömöttlabdával vetés két kézzel fej fölött hátra, hajítás egy kézzel előre (mindkét kézzel) háttámasztással, tömöttlabdával, távolságra.

A gyorsaságot állórajtból végzett 18 m-es futással; hasonfekvésből végzett 6-9 m-es oda-vissza futással; cikk-cakkfutással teniszlabda felkapással és lehelyezéssel; utánlépéses futással mérik időre a kérdezett edzők.

Az edzők nem tartják kielégítőnek az általuk – a kondicionális képességek mérésére – alkalmazott módszereket, eszközöket. A stopper és a mérőszalag mellett korszerűbb lehetőségekre is szükségük lenne, például a rajtgyorsaság mérésére fotocellás eszközzel; telemetrikus pulzusszám mérésére mérkőzéseken



is; súlyemelő gyakorlatokhoz erő kifejtés mérésre mérőplatóval; nyitásnál, leütésnél a labdasebesség mérésére.

A mérésekhez segítő személyre (személyekre) lenne szükség, a méréseket edzésidőn kívül kellene végezni, hogy több idő maradjon az edzőmunkára.

Van edző, aki már 8-10 éves kortól, van aki 10-12 éves kortól tartja szükségesnek a kondicionális képességfelméréseket akár havi rendszerességgel. Az edzőnek, aki a felmérési eredményekre alapozza a képességfejlesztést, tudnia kellene a teljesítményváltozás mértékét.

*A röplabdázók szükséges kedvező személyi tulajdonságaival kapcsolatos edzői vélemények*

Az edzők tapasztalatai szerint a jó röplabdázó, a nőknél 185-190 cm, a férfiaknál 200 cm feletti magasságú, vékony alkatú, hosszú lábú, hosszú karú és nem túl robosztus személy. A hátsó sorköteles játékos lehet valamivel alacsonyabb, de gyors legyen, az ütő játékos akár 210 cm fölött is lehet.

A röplabdázáshoz fontos a jó periférikus látás, mélységlátás; a jó egyensúlyérzékelés és kinezetikus érzékelés; a gyors észlelés, döntés és reagálás; a jó megoldás kiválasztása az ellenfél és a csapattárs mozgásához viszonyítva.

A személyiségi tulajdonságok közül az edzők kiemelten fontosnak tartják a kitartást a munkában és a mérkőzéseken, hogy a játékos tudja magát függetleníteni a pillanatnyi mérkőzéseredménytől; a győzni akarást, a gyorsan változó helyzetekhez való alkalmazkodást; az előrelátást, a realitásérzéklet; a barátságos viszonyulást a játékostársakhoz és az ellenfelekhez.

## 12.11. Sportlövészet

*Információk a koordinációs képességek fejlesztéséről és méréséről*

A koordinációs képességek, amelyek a test és a fegyvert tartó kéz mozdulatlanágában, az elsütés szinte láthatatlan, alig-mozgásában fejeződnek ki, 70 százalékban befolyásolják a lőteli teljesítményt az edzők tapasztalatai szerint.

A lövéstechnika színvonalát – méréstechnikai eszköz nélkül – látás útján ellenőrzik az edzők, korszerű mozgásmérő eszközök birtokában (például: SCATT rendszer, NOPTEL rendszer) a kapott regisztrátumok segítségével, amelyek a fegyver szabad szemmel nem érzékelhető mozgásáról nyújtanak információkat az elsütés előtt, alatt és után.

A mozgásképzetüket a saját versenyzői tapasztalataikra, jó lövők megfigyelésére és a szakirodalomra támaszkodva alakítják ki az edzők, amelyek alapján oktatják a lövészet technikai mozzanatait. A korszerű optoelektronikai eszközök hiányában az edzői bemutatás, magyarázat, jobb lövők megfigyelése a támasz a lövészet oktatásában. A korszerű vizsgálótechnika alkalmazása kitágítja az



információszerzés lehetőségeinek a körét és mennyiségileg tesz érzékelhetővé – a lőtéljesítményben fontos – fegyvercső mozgásokat, amelyeknek például felállástechnikai, fegyvertartási- és elsütéstechnikai okai is lehetnek.

Általában heti 3-4 lövő edzést tartanak az edzők, s ezek az edzések a technikai képzés gyakoriságát is jelentik. Fontos például, hogy a fegyver tartása stabil legyen; kis előhúzás után, sütéskor a fegyver ne mozduljon; kialakuljon a jó lövő ritmus (fegyverfelvétel, töltés, felállás stb.). Ezeket a mozzanatokot tehát minden edzésen gyakorolják a versenyzők.



*133. ábra: Sportlövők a lőállásban*

A korszerű méréstechnikával dolgozó edzők kielégítőnek tartják a versenyzők lövéstechnikájának az ellenőrzését, mivel a regisztrátumokból, a lőeredményekből következtetni tudnak lövés-végrehajtási hibák nagyságára is. A saját szemmel történő mozgásellenőrzésre kényszerült edzők szeretnének a korszerű méréstechnikával is dolgozni.

A helyes lövéstechnika kialakításához (kezdőknél), fejlesztéséhez fedett lőterekre, további mérőeszközökre (erőmérő plató, egyensúlymérő eszköz) lenne szükség, amelyeket például a SCAT-tal összekapcsolva növelni lehetne a mérési felület nagyságát, hatékonyabbá lehetne tenni a technikai képzést.

Az igényesebb (drágább) mozgásvizsgálatokat egyes edzők lőeredményhez kötnék, más edzők minden korosztálynál alkalmaznák. Utóbbiak úgy látják, hogy mérésekkel a kezdők is komolyabban veszik a sportlövészetet, a mérések felelősségteljesebb edzőmunkára motiválják őket, s ami még nagyon fontos, hamarabb elsajátítják a jó lövéstechnikát.

#### *Információk a kondicionális képességek fejlesztéséről és méréséről*

Az általános állóképességet, az aerob állóképességet, a dinamikus és statikus állóképességi erőt – a célzáshoz, lövéshez kedvező testhelyzet felvételéhez szükséges – lazaságot tartják fontosnak az edzők.



Testrészekre, izomcsoportokra vonatkozóan a lábak, törzsizmok – pisztolylövéshez még – a válltáji izmok és a kéz szorítóerejét tartják szükségesnek az edzők a jó lőtéljesítmények eléréséhez.

Van edző aki „házi feladatokkal” oldja meg a kondicionálást, más edzők csak edzőtáborban, vagy a szülők által fizetett módon végeztetnek kondicionálást, mert a szokásos edzésidőben – amikor a lövés a fontos – nem jut rá idő. Egyébként a kondicionális képességek fejlesztésének az irányát a fegyvernem, a fegyver súlya, a test mozdulatlanul tartását, egyensúlyban tartását biztosító izmok állóképességi ereje és állóképessége, a mértékét az edzési időszak – kedvező vagy kedvezőtlen – lehetőségei, a célkitűzései határozzák meg.

A sportlövészethez nincs szükség nagy izomtömegekre.

Az izmok maximális erejét fekvőtámaszban, alkartámaszban kar és lábemelésekkel, bizonytalan egyensúlyi helyzetekben (fitballra, félgömbre támaszkodva); talajon hátonfekvésből felüléssel, haspréssel, lábemeléssel, törzs- és lábemeléssel; pányvával kar-, has- és hátizom gyakorlatokkal (a pisztolyosok vastag kötél emelésével, lengetésével is); súlyzóval fekvő nyomással; fekvőtámaszban karhajlítással és nyújtással; tömörtlabda dobásokkal; gimnasztikai gyakorlatokkal fejlesztik a sportlövők – ha erre sort tudnak keríteni. Az aerob állóképességet kitartó, ciklikus mozgásokkal (futás; kerékpározás; úszás; gyaloglás változatos terepen) fejlesztik egyes sportlövők.

A kondicionális képességek rendszeres, folyamatos fejlesztése szűk teret kap a sportlövők körében, részben az alkalmankénti edzésidő (lőállásban 2-3 óra, nyáron 3-4 óra) tartama, részben a kedvező tárgyi feltételek (pálya, edzőterem) hiánya, részben a versenyzők indíték nélkülsége miatt. A lövő edzők túlságosan leterheltek ahhoz, hogy a kondicionális képességek fejlesztését is meg tudják oldani. Ehhez külön edzőre van szükség – ha már minden más fent említett hiányosság megszűnt.

A kondicionális képességek szintjét nem mérik rendszeresen az edzők, bár szükségesnek tartják a fejlesztését. – A kondicionáló edzőmunka és a teljesítmények rendszeres mérése (például futásban; a célzás, lövés statikus helyzetében; pisztolyosoknál a kéz szorítóerejének a mérése) edzői tapasztalatok szerint hasznos lenne.

Edzőtáborozások során fejlesztenek és mérnek kondicionális képességeket a sportlövőknél. Például kb. 2000 méteres terepfutásban (egy kör a tóvároskerti Cseke-tó körül); súly tartása oldalsó középtartásban időre; fekvőtámaszban karhajlítás és nyújtás megszabott idő alatti ismétlésszámmal.

A rendszeres felméréseket 14 éves kortól, vagy – az edzői tájékozódás miatt – a sportlövészet kezdetétől tartják szükségesnek a szakemberek.



134. ábra: Kötél emelés, kötél lengetés

*A sportlövők szükséges kedvező tulajdonságaival kapcsolatos észrevételek*

Az edzők a túl magas versenyzőket és a túlsúlyosakat nem tartják a legalkalmasabbnak a sportlövészetre, mert a túl magas versenyző testének nagyobb a kilengése, a túlsúlyosnak magasabb a pulzusszáma, ami miatt nagyobb lehet a fegyvercső mozgásfrekvenciája – növelve a találati pontatlanság esélyét.

A kötöttebb izomzat kedvező, mert a versenyző képesebb jól megtartani a testhelyzetét. Jó, ha a lövő felkarja elég hosszú ahhoz, hogy a könyökét a csípőlapátra tudja támasztani a fegyver tartásakor.

Az éleslátást; az egyensúlyérzékelést és egyensúlytartást; az izomérzékelést; a figyelem koncentrációját és tartósságát, a ritmusérzéket; a mozgáskoordináció sokirányú fejlettségét fontosnak tartják az edzők a sportlövészeten, mely képességek magasabb szintje meggyorsítja a lövéstanulás folyamatát és a jó eredmények elérését segítik.



A személyiség tulajdonságai közül a küzdőképességet; az önuralmat; a monotónia tűrést; a sportlövészeti iránti érdeklődést, vonzódást; a kudarcok elviselésének a képességét; a helyes önértékelést emelik ki az edzők.

## 12.12. Súlyemelés

### *Információk a koordinációs képességek fejlesztéséről és méréséről*

A megkérdezett edzők szerint a súlyemelő technika végrehajtási színvonala döntő a teljesítményben, 50-60% is lehet a kondicionális képességekhez viszonyítva. Előfordul, hogy gyengébb technikával is jó eredményt ér el valaki, de nagy súlyok emeléséhez jó technika kell és ez a speciális súlyemelő edzésgyakorlatokra is érvényes, ugyanis ennek hiányában nagy a sérülésveszély.

Az edzők a mozgástechnika színvonalát látás útján minősítik. Optimális körülmények között – például edzőtáborban – videofelvételeket készítenek a versenyzők gyakorlatairól, ezeket közösen megnézik a versenyzőkkel, megbeszélik a látottakat – a hibákat kihangsúlyozottan.

Amikor az edző a tanítványának a súlyemelő technikáját minősíti, akkor a saját mozgásképzetéhez hasonlítja a versenyző mozgástechnikáját, amely egy optimális technikán (modelltechnikán) alapul, de figyelembe veszi a versenyző korábbi jó mozgásvégrehajtását és a testalkati adottságait is.

A technikai képzés során az edző felhívja a gyengébb technikával bíró tanítvány figyelmét a jó technikával dolgozó súlyemelő mozgására – ezt élő bemutatásnak tekinthetjük – amelyhez megfelelő magyarázatot fűz. A tanítvány súlyemelő gyakorlatának a végrehajtásáról készült videofelvétel lelassítása, egy-egy pozíció kimerevítése lehetővé teszi a technika, a technikai hiba kijavításának az alaposabb megbeszélését.

Az edzők véleménye szerint a versenyzőknek elméleti ismeretekre is szüksége van a technika tudatos alakításához.

A technikai képzés folyamatosan, edzésről-edzésre történik.

Példaképpen néhány technikai gyakorlat: felhúzás vállszéles fogással bakról; kiállás széles fogással bakról; helyből felvétel bakról; felhúzás vállszéles fogással talajról; kilökés állványról, helyből; rogyasztás állványról; erőnyomás állásban; nyomás láblökéssel; guggolás szakító tartásban; előlguggolás.





135. ábra: Előlguggolás

A megkérdezett edzők nem tartják kielégítőnek a technikai képzésnek azokat a módszereit, eszközeit, amelyek rendelkezésükre állnak. Feltételezik, hogy több objektív mérési adat birtokában hatékonyabb lenne a munkájuk. Külföldi tapasztalatok alapján úgy látják, hogy a sportolók felkészítésének a háttértámogatása nálunk alacsony szintű.

Alaposabb, mélyebb mozgáselemzésre lenne szükség, amely lehetővé tenné a technikai hibák pontosabb felismerését, segítené a hatékonyabb mozgáskorrekciót.

A versenyzőkről készült videofelvételeknek az edzővel közösen történő megtekintése, a mozgáshibák és kijavításuk megbeszélése már az első 2-3 évben jó lenne. Ezáltal ugyanis a kezdők eleve a helyes technikát tanulnák meg, ami sok előnnyel járna, mivel a rossz technikát nehéz áttanulni, jóvá átalakítani, a rossz technika sérülésveszélyes. A részletesebb mozgáselemzést 19-20 éves kortól lenne célszerű elkezdni, amikor a versenyzők már céltudatosan végzik a sportmunkájukat a nemzetközi szintű eredmények elérése érdekében.





### *Információk a kondicionális képességek fejlesztéséről és méréséről*

A súlyemelő edzők a maximális erőt tartják teljesítményt meghatározónak a kondicionális képességek közül. Fontosnak tartják a gyorsserőt, a gyorsaságot, a hajlékonyságot, a speciális lazaságot.

Az állóképességet csak a harmonikus képzés szempontjából tartják szükségesnek.

A testrészeket, izomcsoportokat tekintve a combfeszítőket, farizmokat, a törzs szilárd egységét biztosító hátizmokat tartják elsődleges fontosságúnak az edzők, majd a csuklyás izmot, a vállöv tájéki izmokat és a karizmokat.

A képességfejlesztés irányát a versenygyakorlatok képességi szükségletének az egyéni hiányosságai és az edzési időszak határozza meg. Az egyéni hiányosságok pótlása az alapozó időszakban hangsúlyosabb alacsonyabb intenzitással (51-75%) és nagyobb terjedelemmel, a versenydőszakban magasabb intenzitással (70-100%), kisebb terjedelemmel.

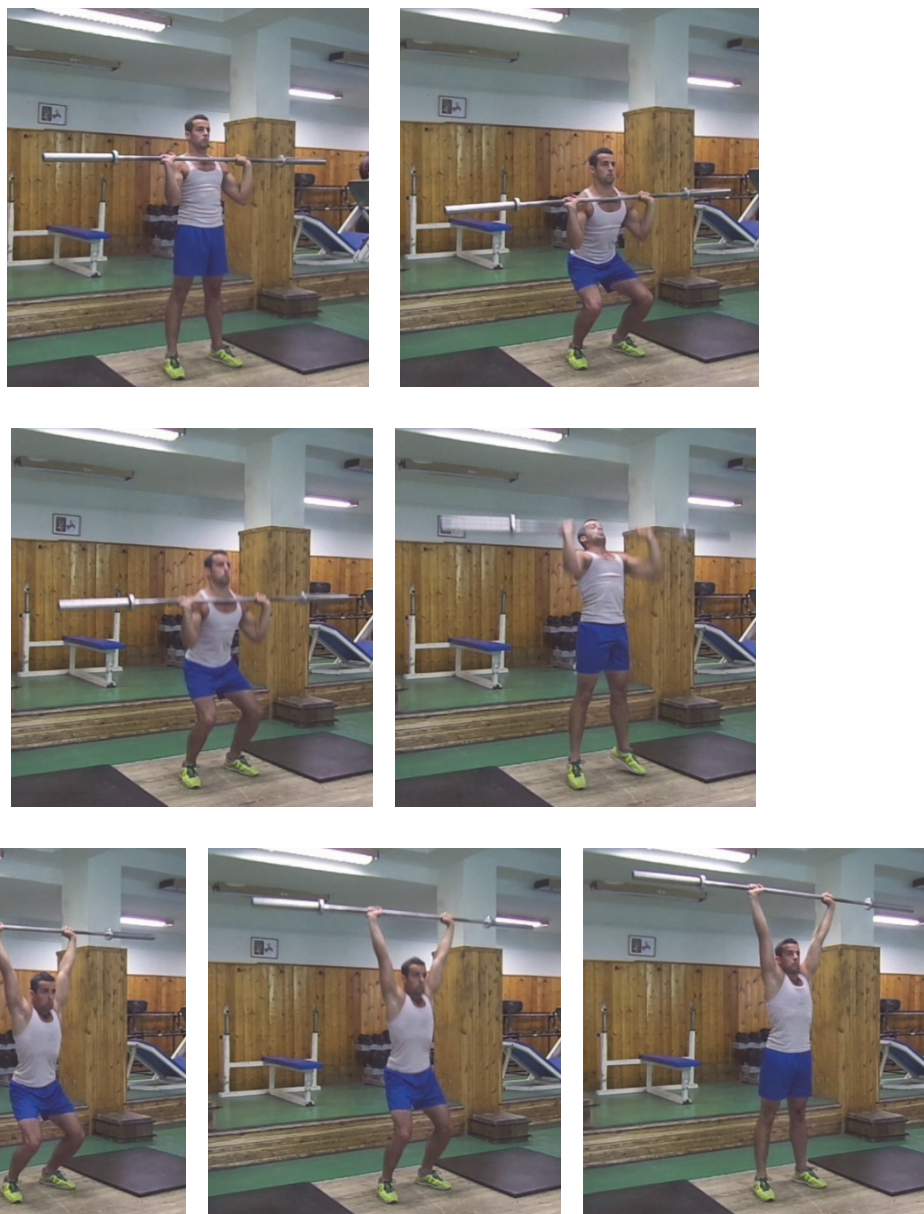
A képességfejlesztés mértékét, az egyes izomcsoportok erejének a nagyságát az elérendő technikai modell limitálja.

A súlyemelők a maximális erőt a versenygyakorlatokkal és speciális gyakorlatokkal fejlesztik különböző változatokban: felhúzások széles és keskeny fogással, függésből, talajról, bakról; kiállások; mélyguggolás vállra vett súlyzóval, előlguggolás; állványról lökés ollózva és helyből; nyomások melltől, nyakból, láblökéssel; emelvényen állva törzshajlításból, vagy törzsdöntésből kinyúlás, illetve törzsemelés nyújtott állásba; hajlított helyzetből kinyúlás törzsfeszítéssel, vállra vett súlyzóval. Legalább 60 speciális gyakorlatuk van.

A gyorsserőt két kézzel fej fölött hátra vetésekkel (súlygolyóval, fülessúllyal), felugrásokkal különböző magasságú emelvényekre; helyből távol-, helyből felugrásokkal; oda-vissza felugrásokkal svédsekre nyre; síkon- és gátszökdelésekkel végzik, a gyorsaságot rövid, 5-10 m-es sprintekkel fejlesztik a versenyzők.

A speciális erőállóképességet a súlyemelő versenygyakorlatokkal, különböző speciális gyakorlatokkal (felhúzások, guggolások stb.) közepes intenzitással, nagyobb szérián belüli ismétlésszámmal, az állóképességet sokmozgásos játékokkal fejlesztik. Az edzések végén aktív és passzív nyújtó, lazító gyakorlatokat végeznek (pl. bordásfalon hátsó függésben lengések, szűk terpeszállásban törzshajlítások előre).

Az edzők szerint a kondicionális képességek fejlesztése sokoldalú, de a versenydőszakban jelentősen speciális irányba tolódik.



136. ábra: Lökés mellől láblökéssel (rogyasztással)

A súlyemelők hagyományosan súlyemelő edzésgyakorlatokkal mérik az általuk legfontosabbnak tartott kondicionális képességeket: szakítás helyből; felvétel helyből, helyből kilökéssel; kilökés állványról; guggolás nyakból (vállra vett súlyzóval), mellről (előlguggolás).

Más izomcsoportokat külön nem mérnek.

A felmérések gyakoriságát tekintve különbség van az edzők között. Van, aki háromhetenként végez felmérést, van, aki sokkal ritkábban.

A kondicionális képességek mérésére az edzők dolgozták ki a módszereket, amelyek jók ugyan, de ennél több kellene. Objektív, műszeres vizsgálatokra lenne



szükség, olyanokra, amelyek megbízhatóan tájékoztatják az edzőt a versenyzők pillanatnyi állapotáról, amelyből megtudhatja, hogy a fejlesztő munkáját jó irányban, kellő hatékonysággal végzi-e.

Az eddigi vizsgálatok (keringés, oxigén felvétel, savasodás) túl ritkán történtek ahhoz, hogy azokra alapozva eredményesebb munkát lehetne végezni, de ezek a vizsgálatok különben sem a fontossági sorrend elején vannak a súlyemelők esetében.

*A súlyemelők szükséges kedvező személyi tulajdonságaival kapcsolatos edzői vélemények*

A súlyemeléshez atléta típusú, arányos testalkatú, 160-180 cm magas, a súlycsoportnak megfelelő súlyú (a nőknél 7, a férfiaknál 8 súlycsoport van) versenyzőt tartják legalkalmasabbnak az edzők. Fontosnak látják az ízületi mozgékonyt; az általános- és speciális mozgásgyorsaságot, a futógyorsaságot és az ugróerőt.

Az érzékelési minőségek közül a kineztezist; a téri látást (a dobogó méretei, a versenybírók jelzései miatt is); az optomotoros koordinációt; az egyensúlyérzékelést, amit a versenygyakorlat végén, a súly alatt kiemelten fontosnak tartanak az edzők.

A lelki tényezők, a személyiség jellemzők sokaságát kapcsolják az edzők a súlyemelőkhöz: akaraterő, bátorság (hogy ne féljen a versenyző attól a súlytól, amit még nem lökött-, szakított ki soha); jó figyelemkoncentráció (hogy versenyen ki tudja hozni magából a legtöbbet, hogy ne zavarják meg a körülötte zajló események); monotónia tűrés; kitartás, céltudatosság az edzés munkában; legyen kiegyensúlyozott személyiség.

## 12.13. Torna

*Információk a koordinációs képességek fejlesztéséről és méréséről*

A technikai és a fizikai képesség részarányát a teljesítményben egymástól eltérően ítélik meg az edzők. Van, aki ezt az arányt 50-50%-ra teszi, van, aki 30-70%-ra.

A technika színvonalát közvetlenül látás útján ellenőrzik a tornaedzők, de videofelvételeket is készítenek mozgásokról, amelyeket megbeszélnek a versenyzőikkel.

Az edzők általában a saját mozgásképzetükhöz hasonlítják a tornász valamely mozgását, egyébként a mozgáskövetelmények le vannak írva a szabálykönyvekben. A mozgáskivitelezést tekintve nincsenek objektív paraméterek, de mérőeszközök sincsenek az ilyen jellegű mérésekhez.

Az edzők egymástól eltérően biztosítanak információs lehetőségeket a tornászoknak a mozgásoktatás során: rajzzal – kiemelve a fontos mozgásrészeket; mozgókép (film, videó) lejátszásával, lassításával, meg-megállításával egy kritikus résznél; élő bemutatással; bemutatással összekapcsolt magyarázattal; a hibás mozzanat és a javított mozzanat egymásután végeztetésével (hogyan a tanítvány pontosabban érzékelje a rossz és a jó közötti különbséget).



137. ábra: Női utánpótlás nevelés

Az oktatási folyamatban egész-rész-egész módszerrel és fokozatrendszerben is oktatnak az edzők. Példa az egész-rész-egész módszerre: ha talajon a csavartszaltó légmunkája rossz, akkor gumiasztalon – könnyített feltételekkel – gyakorolja a tornász a csavartszaltót, és ha már jó, akkor a továbbiakban a teljes gyakorlatba visszaépítve végzi a kiemelten, külön megtanult gyakorlatelemet. Példa a fokozatrendszerben történő mozgásoktatásra talajon a duplaszaltó oktatásával: fejenállás, utána kézenállás, ezt követően kézen átfordulás, majd szaltó, a végén a duplaszaltó.

A koordinációs képességet minden edzésen fejlesztik az edzők, kezdőknél gimnasztikai gyakorlatokkal, később tornaelemek oktatásával. A tornaelemek oktatása egyben koordinációs képességfejlesztés is.

Egyik edző elegendőnek gondolja a gyakorlatvégrehajtás ellenőrzésére is a fent említett oktatástechnikai módszereket, eszközöket, másik nem. Utóbbi szerint az objektív vizsgálatok nagymértékben segítenék a gyorsabb haladást a mozgásoktatásban, mert az edzők pontosan tudhatnák meg a hibák okát, ezáltal könnyebben találhatnák meg a kijavításuk módját.

A tornasportban is létezik olyan számítógépes vizsgálati lehetőség, amellyel közös képen együtt látható egy mintamozgás videofelvételen (akár pálcikarajzzal) és egy tanítvány konkrét mozgása (szintén videofelvételen) és amely lehetővé teszi a



pontosabb összehasonlítást a két mozgás között, a hibajavítást, sőt „a gép” javaslatot is ad a mozgáshiba korrigálására.



138. ábra: Férfi utánpótlás nevelés

Az igényesebb mozgásvizsgálatok szükségessége a tornázképzés egyre korábbi szakaszára tevődik. Miközben az edzők elismerik, hogy a mérések hatékonyabbá teszik a mozgásoktatást, ugyanakkor csak úgy látják értelmét, ha mindez nem vesz el az edzésidőből.

#### *Információk a kondicionális képességek fejlesztéséről és méréséről*

A tornasportban a sportág jellegzetességei alapján a maximális erőt, a relatíverőt, a gyorsert, az állóképességi erőt és az ízületi mozgékonytságot emelik ki az edzők a kondicionális képességek közül, mint teljesítményt meghatározó tényezőt.

Ha a tornát az összetettségében nézzük, akkor minden izom, izomcsoport meghatározó a teljesítményben. A különböző szereken végzett gyakorlatokat tekintve azonban vannak eltérések: az ugrásokhoz az antigraviációs izmok maximális és gyorsereje; a törzs stabilizálásához a has- és hátizmok maximális ereje; a különböző végtagmozgásokhoz, törzsmozgásokhoz – a végzett gyakorlat mozgásszerkezetének megfelelően – a mozgásban résztvevő izmok maximális ereje, gyorsereje és állóképességi ereje a meghatározó.

A tornában a lendületi elem egy gyors, erővel kísért mozgás, az erőelem lassú mozgás, vagy statikus helyzet. Az ízületi mozgékonytságot tekintve legfontosabb a vállízület és a csípőízület mobilitása.

A gyűrűn például a vállöv mozgékonytsága mellett elengedhetetlen – többek között – a válltáji izmok maximális ereje. A tornában az izomcsoportok fejlesztésének az irányát a célmozgások, az egyes gyakorlatelemek mozgásszerkezete, illetve a fizikai képességi szükséglete határozza meg. A fejlesztés mértékét a gyakorlatvégrehajtás technikai színvonala és a jó végrehajtás ismétlésszáma határozza meg. (Például 3-4 ismétlést legyen képes végrehajtani a tornász egymás után.) A minőség etalonja a nemzetközi szint.





Az edzők által végeztetett képességfejlesztő gyakorlatok sokfélék és nagyszámúak, de a különböző gyakorlatok nem kerülnek minden edzőnél alkalmazásra. Csak átfedések vannak.

A súlyemelő gyakorlatok közül a felhúzást, felvételt ollózással; nyomást; guggolást, vádligyakorlatokat végeztetik az edzők. A tornászok felkészítésében szerepelnek dobások tömöttlabdával (lökések, hajítások, vetések két kézzel és egy kézzel); súlyzós gimnasztikai gyakorlatok, pad és bordásfal gyakorlatok; kiragadott gyakorlatelemek saját testsúllyal, súlyövvvel, ólommellénnyel, csuklósúllyal, bokasúllyal, de súlyfelezővel is; speciális gyakorlatok dinamikus és statikus tornaelemekkel összekapcsolt erőelemekkel; szökdelések, mélybeugrások, reaktív ugrások, felugrások vállra vett súlyzóval (főleg az alapozó időszakban).

Az általános állóképességet futással (1000-1500 m; rövid, gyors futásokkal, olykor időre is), lépcsőzéssel fejlesztik, a speciális állóképességet gyakorlatrészek sorozat-ismétlésével.

Minden edzésen végeznek a versenyzők kondicionális képességfejlesztést, az alapozáskor 35-40 percet, a versenydőszakban 15-20 percet. Az edzésgyakorlatok az alapozó időszakban általános-, sokoldalú hatásúak, a versenydőszak felé közeledve egyre inkább a speciális gyakorlatok és képességek fejlesztésének az irányába változnak.

A maximális erőt súlyemelő felhúzással, felvétellel, nyomásgyakorlatokkal (állásban, fekvésben vízszintes és 45°-os padon), a gyorsított függőleges felugrással (súlypontemelkedéssel), az állóképességi erőt egyszerűbb tesztgyakorlatok maximális ismétlésszámával (például lábemelés bordásfalon hátsófüggésben; hasonfekvésben felhomorítás lábbeakasztással a bordásfal legalsó fokába), a speciális erő-állóképességet gyakorlatrészek legnagyobb ismétlésszámával (például terpeszülésből kézállás; korláton hosszúbillenés; hosszúbillenésből kézállás) mérik az edzők.

A képességfelméréseket különböző gyakorisággal végzik az edzők, van, aki 2-3 havonta és van, aki évente kétszer, például a versenydőszak után és az alapozás végén.

A rendelkezésre álló felmérési lehetőségeket nem tartják elegendőnek az edzők, objektív méréseket is szükségesnek tartanak, ezekhez azonban nem állnak rendelkezésükre megfelelő eszközök, módszerek. Pillanatnyilag a gyakorlatok végrehajtása alapján ítélik meg a tornászok kondicionális képességszintjét (például milyen magasan hajtja végre a szaltót a talajon). Edzőknek – szemléletükből fakadóan – szükségük lenne a törzsizmok, karizmok, lábizmok, vállöv izmok dinamikus és statikus maximális erejének, a kéz szorítóerejének a mérésére, a gyorsulás mérésére 20-30 m-es síkfutásban, tehát olyan objektív mérőeszközökre, mérési módszerekre, amelyek a testmozgás létrehozásához, a testmozgás irányításához szükséges izmok erejét mérik. Mindezt annak érdekében, hogy megtudják milyen fokon állnak a tanítványaik, hogy pontosabban tudják az edzők, milyen irányba, milyen mértékben folytassák a kondicionáló edzőmunkát.



A kondicionális képességek rendszeres mérését már a gyermek-korcsoportban kezdenék az edzők az életkornak, az aktuális fejlesztési céloknak megfelelően, a szükséges gyakorisággal – legalább félévenként.

*A tornászok szükséges kedvező személyi tulajdonságaival kapcsolatos edzői vélemények*

Általában a kisebb testsúlyú, 68 kg körüli, 160-165 cm magas, vékonyabb alkatú, hosszú karú, széles vállú, keskeny csípőjű, mozgékony ízületű személyeket tartják a tornához alkalmasnak az edzők.

A kinesztétikus érzékelést, az egyensúly és térérzékelést, a gyors mozgáskorrekciókhoz a gyors reakcióképességet, a jó ritmusérzékletet kiemelten fontosnak tartják az edzők.

A személyi tulajdonságok közül az edzők azokat említik, amelyek szorosan kapcsolódnak a sporttevékenységhez: a sportág szenvedélyes szeretete, a győzni akarás, az akaraterő, céltudatosság, kitartás, fájdalom- és fáradtságtűrés, bátorság, a maximálisra törekvés.

## 12.14. Úszás

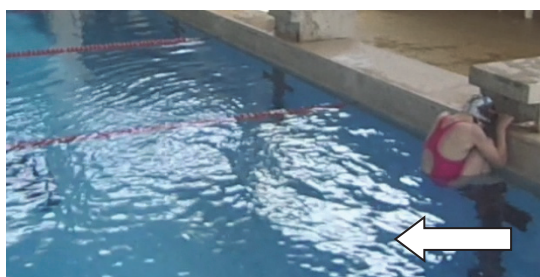
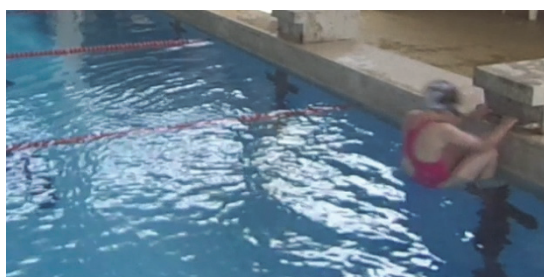
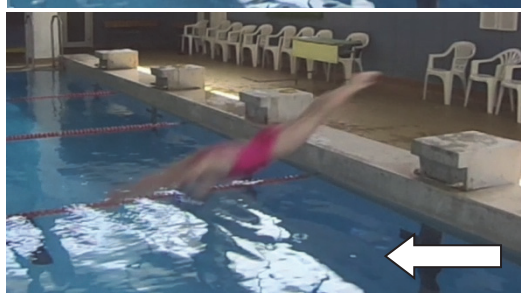
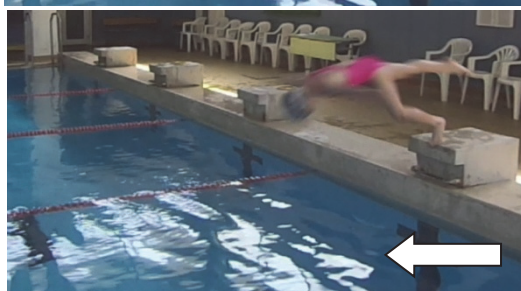
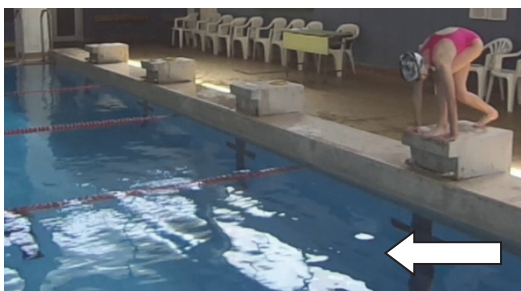
*Információk a koordinációs képességek fejlesztésével kapcsolatban*

A koordinációs képességek életkortól függően szerepelnek az úszásteljesítményben (45-55% arányban) a kondicionális képességekhez viszonyítva. Utánpótláskorúaknál a kondicionális képességek, később az úszástechnika a jelentősebb.

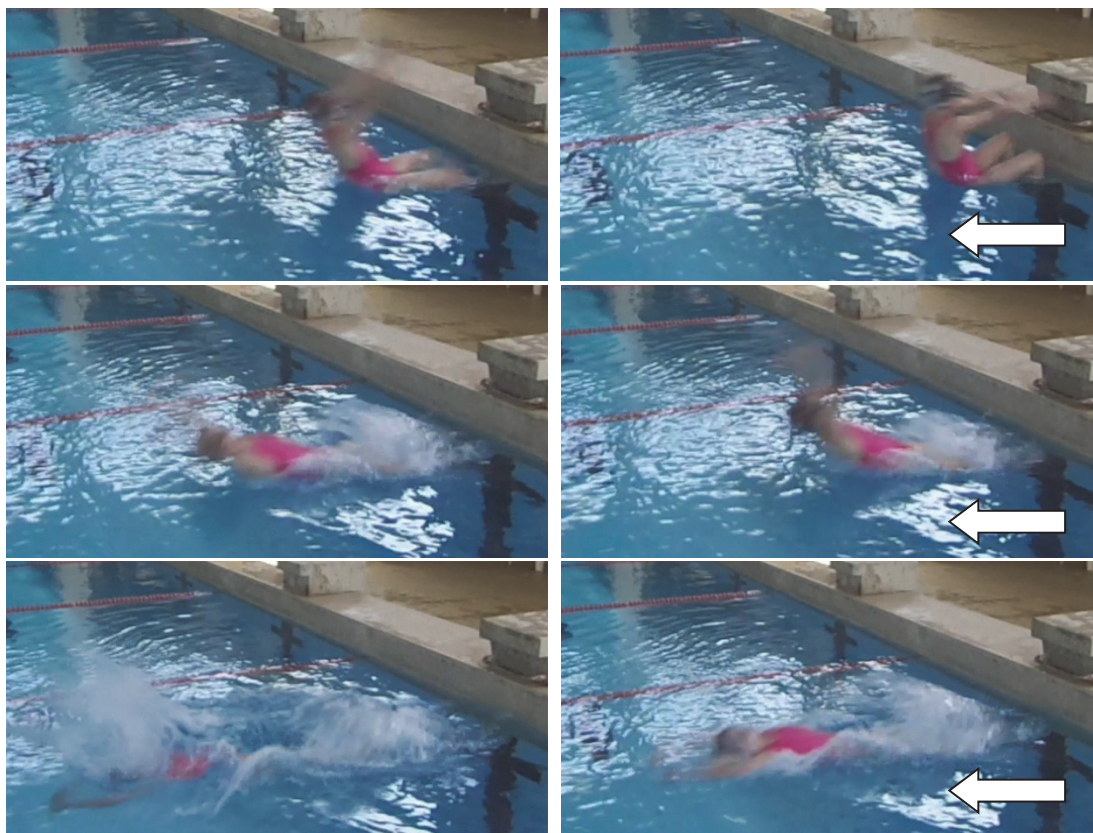
A versenyzők úszástechnikájának a színvonalát közvetlenül látás útján és (video) mozgásfelvételek megtekintésével értékelik az edzők, a saját mozgásképzetükhöz, mozgáselképzelésükhöz hasonlítva, amely a legjobb úszók technikájának a megfigyelésén, tanulmányokon, a saját versenyzői és edzői tapasztalataikon alapul, de figyelembe veszik a versenyző egyéni testalkati tulajdonságait, fizikai képességeit is. (A vízfekvés és a ritmus hasonló a különböző úszóknál, de a karmunka, láb munka, levegővétel, rajt, forduló, célba érkezés különböző lehet.)

A technikai képzés kezdetén az edzők a bemutatás, bemutattatás és az ezekhez fűződő magyarázat lehetőségével élnek. Később a versenyzőről készült videofelvételeket – a jobb megértés érdekében – meg-megállítva is megbeszélik a versenyzővel, kikérdezik a versenyzőt a mozgás során nyert érzékleiről.

A koordinációs képességeket folyamatosan fejlesztik az edzők, de a fejlesztésben korcsoportonként, egyénileg, a felkészülési szakasztól függően más és más hangsúlyos. Például a rajtot inkább versenyek előtt gyakorolják többen.







139. ábra: Rajtok

Az úszásoktatás folyamatát – az oktatás tartalmát tekintve egy úszó pályafutását – négy szakaszra osztják a szakemberek: első szakasz kezdőknél a vízhez szoktatás, második az úszásnemek technikájának az oktatása, harmadik a korszerű, legjobbnak tartott technika kialakítása és a negyedik szakasz a technika romlásának a késleltetése. A vízfekvést, a karmunkát, lábmunkát, a kar- és lábmunka összhangját, a levegővételt mindegyik úszásnemben, minden kezdőnek oktatják az edzők, de a harmadik szakasz anyagát, a rajtot, fordulást, célba érkezést csak versenyzőknek.

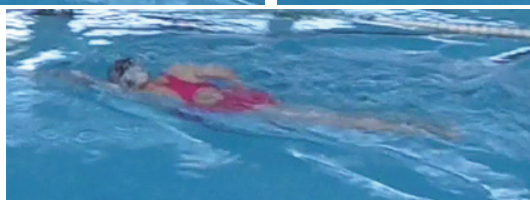
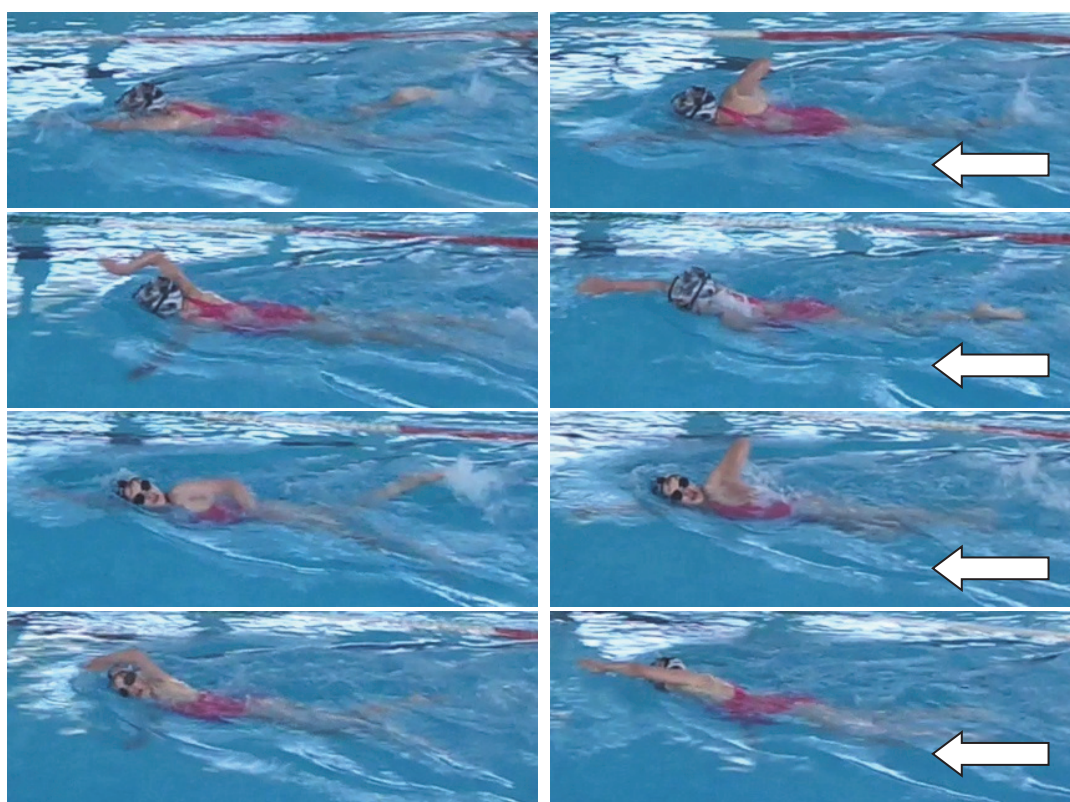
Az úszásnemek technikájának, a versenyzés sajátosságaival járó összetevők (rajt, forduló, célba érkezés) oktatása, a jó technikai színvonal fenntartása nagy terjedelemben, körültekintően kidolgozott gyakorlatanyaggal történik.

#### *Információk a kondicionális képességek fejlesztéséről és méréséről*

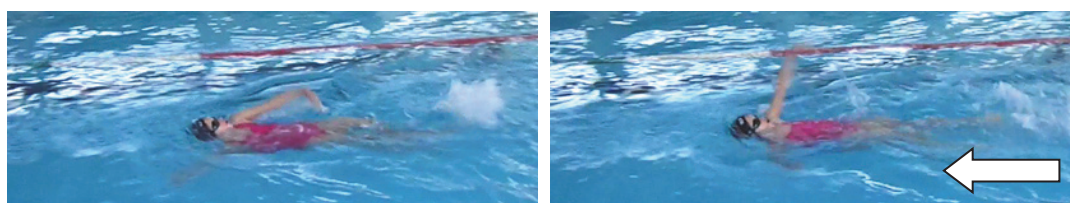
Versenytávtól függően a speciális mozgásszerkezetben az úszó-állóképességet, erő-állóképességet, a tolóerőt, az ízületi mozgékonyt, hajlékonyt tartják az úszóedzők teljesítményt meghatározó kondicionális képességnek. Az izomcsoportok közül a vállöv és a csípőtáji izmok, a törzsizmok (mellizmok, hasizmok, gerincfeszítő izmok, széles hátizom), kisebb mértékben a combfeszítők, farizmok, karizmok erejét, állóképességét, továbbá a bokaízület, a lábfej mozgékonyt ítélik különösen fontosnak az edzők. Az egyik megkérdezett edző

úgy jellemezte a különböző úszásnemek úszóit, hogy „a pillangózó csámpás, a hátúszó lapos fenekű, a mellúszó gömbölyű fenekű, és amelyik se ilyen, se olyan az a gyorsúszó”.

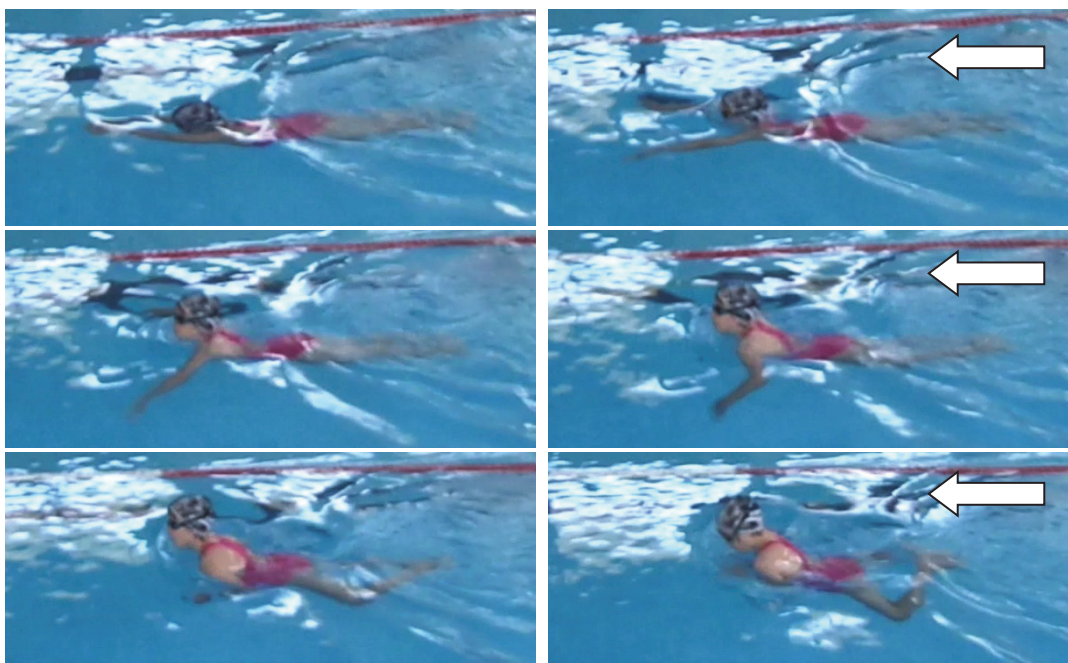
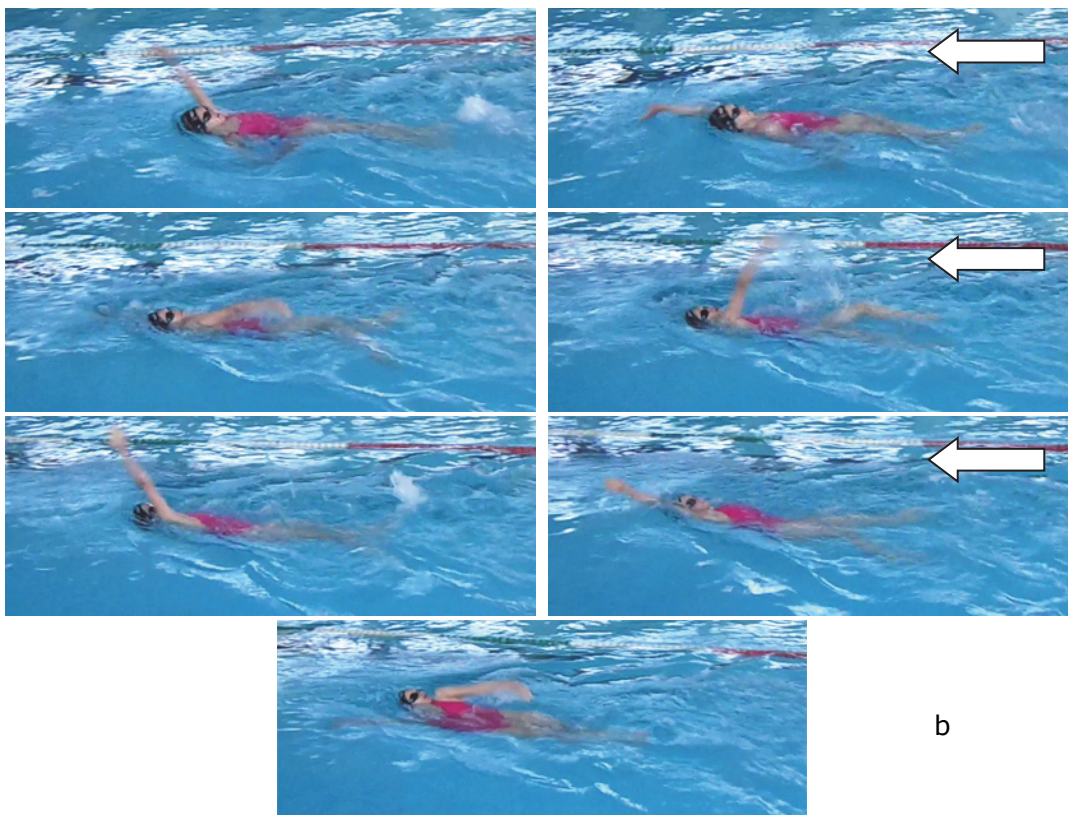
A fejlesztés irányát végső soron – elismerten, vagy el nem ismerten – az úszásnemek technikai modelljének a képességi szükséglete határozza meg. A képességek fejlesztésének a mértékét nem limitálják a sportágban egzakt módon, de a szárazföldi munkának erőben, állóképességben, hajlékonyságban segíteni kell az úszásmunkát, az úszásteljesítmény fokozását.

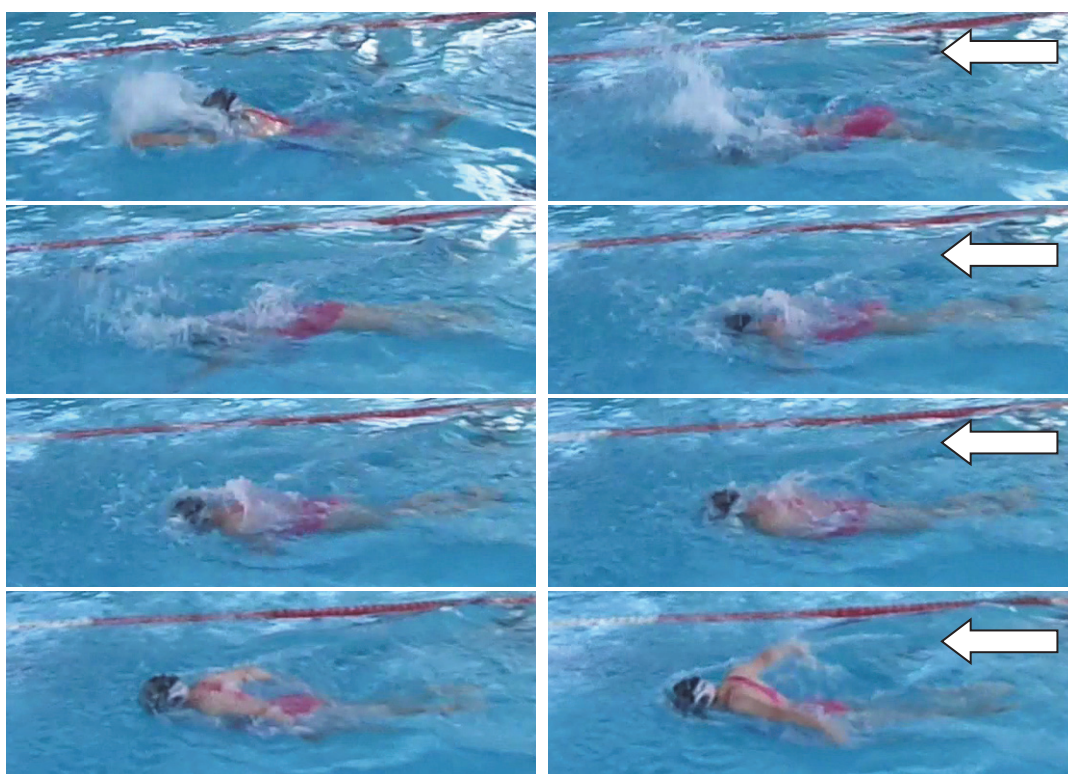
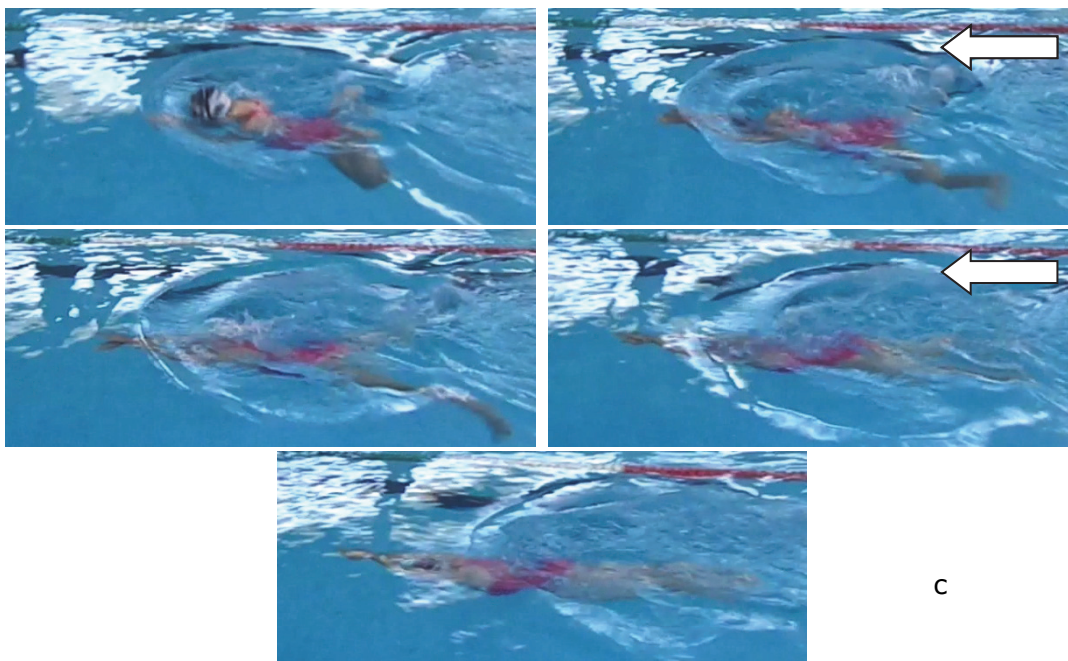


a

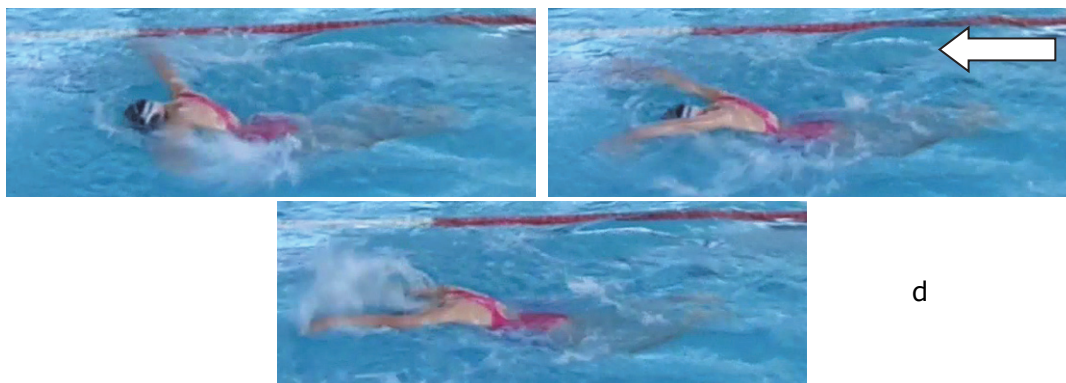












d

140. ábra: Úszásnemek: gyors (a), hát (b), mell (c), pillangó (d)

Az állóképességet úszással, az úszásnem sajátos mozgásszerkezetében fejlesztik a versenyzők, a maximális erőt, a gyorserejt, az állóképességi erőt, az ízületi mozgékonyt „szárazon”. Az erőfejlesztést részben az úszásnem mozgásszerkezetéből kiragadott mozgásszerkezetű gyakorlatokkal, részben az úszásnemből résztvevő izomcsoportok izolált fejlesztésével – az alkalmazott erőfejlesztő gyakorlatok sajátos téri, idői és dinamikai szerkezetében – végzik a tanítványok, de nagyobb terheléssel, mint ahogy az (a terhelés) az úszás során létrejön. Az izolációs erőfejlesztő gyakorlatok végzése során a terhelésfokozást az intenzitás növelésével (az alkalmazott súlyok, ellenállások növelésével) hozzák létre a versenyzők, s ezáltal nagyobb fejlesztő hatást érnek el.

A törzs stabilitása és a vízfekvés fontossága miatt a törzsizmok fejlesztése kiemelt szerepet kap a versenyzők képzésében. A törzsgyakorlataik sokfélék. Néhány példa: hátonfekvésből felülés lebegőülésbe; hasonfekvésből – lábbeakasztással bordásfalba – felhomorítás, kar magastartásban; hasonfekvésben padon, hátra emelt lábbal mell-lábtempóhoz hasonló lábmozgás; bordásfalon hátsófüggésben lábemelést a fej fölé.

A kar és vállöv táji izmokat például súlyzó bicepsz és tricepsz gyakorlatokkal; mellső- és hátsó fekvőtámaszban, mély fekvőtámaszban karhajlítással és nyújtással; húzódkodással alacsony nyújtón, lábtámasztással a talajon, ferde törzshelyzetben; oldalemeléssel, előreemeléssel, karkörzéssel egykezes súlyzóval; nyújtott karú lehúzással úszópadon (görgős ferdepad); izokinetikus izomműködést kiváltó – azonos mozgássebességet biztosító – gépeken; gumikötél-gyakorlatokkal; tömöttlabda gyakorlatokkal végzik az úszók, az alsó végtag gyorserejét ugrásokkal, startugrásokkal fejlesztik.

Egyes edzők a versenyzők izomerejét (maximális erejét és állóképességi erejét) a saját test gravitációs erejének a leküzdésével fejlesztik: bordásfalon (például lábemeléssel hátsó függésben); magas rúdon (például húzódkodással); kötélén (például mászással, függeszkedéssel); rúdra rögzített pányván (például láb és törzsemeléssel mellső mérlegbe); nagyméretű labdára állva, vagy fekve különböző mozgásokat végezve a testhelyzet megtartásával; talajon mellső- és hátsó fekvőtámaszban; fekvőtámaszban alkaron, karemeléssel, lábemeléssel, ellentétes kar és lábemeléssel bizonytalan egyensúlyi helyzetben. A gyakorlatok nagyszámúak.



A gyorsaságot – a rajtot-, a startugrást követő – 10-15 m-en fejlesztik a különböző úszásnemekben.

A kondicionális képességeket némileg eltérő rendszerben, de folyamatosan fejlesztik az edzők. Van, aki az úszóedzések mellett hétfőn, kedden, csütörtökön és pénteken tart különböző képességeket fejlesztő edzést, szerdán és szombaton hajlékonyságfejlesztő edzést, van edző, aki heti 10 két órás vizes edzés mellett (a hosszabb távon úszóknak több edzés mellett) négyszer tart „száraz” erő-, erő-állóképességi edzést, kétszer nyújtó, hajlékonyság fejlesztő edzést.

Van edző, aki makrociklusonként, szeptemberben, januárban, és áprilisban méri kiterjedtebben a kondicionális képességeket, maximális erőt például fekvenyomásban, állóképességi erőt például felüléssel hátonfekvésből 1 perc alatti ismétlésszámmal. Van edző, aki mindent megtervez és van, akit nem érdekel a száraz edzés, nem mér erőt stb. izomcsoportonként. Ez utóbbi úgy véli, hogy az úszásteljesítmény adott távon, a részidők, a tempószámok adott távon (például 25 m-en) és a technikai végrehajtás elegendő információt biztosít számára a versenyzők speciális úszóerejének, állóképességének a megítéléséhez. Az edzők azt a módszert tartják jónak, amelyet a saját tapasztalataik alapján alakítottak ki. A megkérdezett edzők az általuk alkalmazott mérési módszereket, eszközöket kielégítőnek tartják, a versenyt ítélik a legjobbnak. Az edzői munkához segítséget adna számukra olyan eszköz (például beállítható sebességgel felgyulladó lámpasor a medence alján), amellyel be tudnák állítani a versenyző számára a legjobb iramot.

Attól az életkortól (7. év), amelytől versenyeznek, a széles-spektrumú felméréseket – amelyben szerepel például ízületi hajlékonyság mérés; hátonfekvésből felülés talajon; fekvőtámaszban karhajlítás és nyújtás – évente egyszer, serdülő kortól évente háromszor tartják szükségesnek.

*Az úszók szükséges kedvező személyi tulajdonságaival kapcsolatos edzői vélemények*

Az ideális úszó testmagasságát a nőknél 170 cm fölött, a férfianál 180 cm fölött gondolják az edzők. Az úszó ne legyen túl izmos, robosztus testalkatú, inkább lágyabb kontúrú; hosszú kezű, hosszú lábú; hajlékony, nagy ízületi mozgékonyssággal; legyen könnyebb fajsúlyú.

Az érzékelési minőségek közül a vízérzékelést, a taktilis érzékelést, az izomérezékelést, a testvázlat érzékelést és a ritmusérzéklet emelik ki az edzők.

A lelki jelenségek közül fontosnak tartják az edzők a jó szellemi képességeket, a jó figyelemkoncentrációt, a személyiségvonások közül a jó teljesítmény-, a győzelem akarását (nem baj, ha kicsit egoista az úszó), a bátorságot, az önbizalmat. Az edzővel folytatott közös munkában fontos, hogy a versenyzők elfogadják az edzőt, bízzanak benne.

## 12.15. Vívás

### *Információk a koordinációs képességek fejlesztéséről és méréséről*

A fizikai képességek fejlesztésének a jelenlegi kevésbé intenzív gyakorlata ellenére a beszélgetésen részt vett edzők a koordinációs és kondicionális képességek részarányát a sportági teljesítményben 50-50%-ra teszik.

A vívómozgások technikai színvonalát közvetlenül látással ellenőrzik az edzők, a versenyzők egyéni iskolázása, a gyakorlócsörték és a versenyek során, jobb esetben videofelvételek készítésével megtekintésével.

A versenyzők vívótechnikáját a pályafutásuk során kialakult mozgásképzetükhöz, jó vívók mozgástechnikájához viszonyítva értékelik az edzők. A versenyzők technikai képzési folyamatában az edzők a szóbeli észrevételezések mellett a versenyzők saját mozgásáról készült videofelvételek megbeszélésével, oktatófilmekkel segítik a tanítványaikat.



141. ábra: Vívás óra

A koordinációs képességeket fejlesztő gyakorlatok egy része a mozgásszerkezeti hasonlóságok, egyezések révén a kondicionális képességek javulását közvetlenül





is segíti, például a szúrópárnás gyakorlatok. A speciális koordináció fejlesztésében fontos az egyéni iskolázás edzővel (amikor az edző elmondja a tanítványnak a feladatot, és a tanítvány az edző közvetlen ellenőrzése mellett végrehajtja, gyakorolja), a falazás (amelynél az egyik vívó a fal mellé áll, hogy ne tudjon hátrálni, a másik vívó támadásait csak a saját fegyverével háríthatja el és azonnal visszatámad); érdekes megoldás a víz alatti gyakorlás (amikor is a víz nagyobb közegellenállása miatt lassulnak a mozgások, ami által a gyakorlónak lehetősége van a mozgás pontosabb szabályozására); két vívó technikai gyakorlása szerepcserével (az egyik vívó az edző szerepében iskolát ad a másiknak és viszont); a küzdelemben alkalmazható támadó, védő (hátráló) lépéskombináció végzése csoportosan.

Technikai képzés minden edzésen szerepel a programban, egyéni iskolázás kb. 20 percben, falazás kb. 30 percben – az alapozó időszakban kevesebb.

A technikai képzés lehetőségeit valószínűleg hasznosan bővítenék az erőmérő-platóval történő mérések, a mozgásokról készült videofelvételek, a háromdimenziós mérőrendszerrel történő vizsgálatok és az erőméréssel összekapcsolt mozgókép-elemzések.

A rendszeres mozgásvizsgálatokat 15-16 éves kortól már érdemesnek tartják bevezetni a megkérdezett edzők.

#### *Információk a kondicionális képességek fejlesztéséről és mérésről*

Az utóbbi 40 évben sokat változott szabályok miatt a vívásban ma már a helyváltoztató gyorsaságot (az indulási-, irányváltoztatási gyorsaságot), a mozgás- és mozdulatgyorsaságot, a gyorsertőt, a lazaságot tartják legfontosabb kondicionális képességnek a megkérdezett edzők.

A helyváltoztató mozgásokhoz (lépések előre, hátra, oldalirányba, kitörés) a combfeszítő izmok, a combhajlítók, combközéltők; a karmozgásokhoz (szúrás, vágás, védés) a vállöv táji izmok, a karfeszítők, karhajlítók, az alkarizmok gyorsasága, gyorsereje – az edzők egybehangzó véleménye szerint – teljesítménymeghatározó a sportágukban. Van edző, aki a helyváltoztató mozgások technikai végrehajtásában a lábfejmozgásokat – ezekhez kapcsolódóan a lábszár-izmok gyors működését – is fontosnak tartja.

A törzsizmok erejének a törzs szilárd tartása miatt tulajdonítanak fontosságot az edzők.

A képességfejlesztés irányát részben az dönti el, hogy az edző a tapasztalatai alapján védekező vagy támadó stílusú vívásra tartja alkalmasabbnak a versenyzőt, részben az oktatott mozgástechnikai készlet képességi szükséglete. A képességek fejlesztésének a mértékére nincs objektív adatuk, erre a technikai végrehajtás dinamikájából következtetnek az edzők.

A kar gyorsaságát szúrópárna-feladatokkal (egy, két, vagy több szúrással) fejlesztik a vívók, helyből, vagy kitöréssel különböző távolságokról (ezeknél a



gyakorlatoknál a pontosság is fontos); reflex-gyakorlatokkal (például: a társ kesztyűt tart, elengedi, és a gyakorlónak még a levegőben meg kell szűrnia a leeső kesztyűt, vagy a felfüggesztett, különböző irányokba lengő labdát szúrással kell eltalálnia).

A láb gyorserejét, gyorsaságát fejlesztő gyakorlatok közül néhány: futóiskolai feladatok 10-15 méteren; állórajt rövid kifutással; ugrókötel gyakorlatok; ugrásgyakorlatok zsámoly alkalmazásával; reaktív ugrások zsámolyról; lépcsőn futások felfelé; szökdelések lépcsőn felfelé, lefelé; guggolásból felugrás helyben, haladással; gátszökdelés 4-5 gáton.

A törzsizmok erejét kéziszeres gimnasztikai gyakorlatokkal, az ízületi mozgékonytárgyat nyújtóhatású gimnasztikai gyakorlatokkal fejlesztik egyéni, vagy társas gyakorlatok formájában.

Évente három terhelésvizsgálati felmérésen vesznek részt a vívók (az alapozás elején, végén és a fő verseny előtti időszakban). Telemetrikus pulzuszámolást, vérnyomásmérést is végeznek edzők edzéseken és versenyeken, de ez valószínűleg csak kevés vívósportolóknál van így. Maximális erőt, gyorserejét és más kondicionális képességeket nem mérnek. A vívásban nem is állítanak kondicionális képességi követelményeket, mivel a fizikai képességek fejlesztése nem integráns része a felkészítésnek.

A megkérdezett edzők kifogásolják a kondicionális képességek fejlesztését az ad hoc jellegű a vívósportban, és hiányolják a fizikai képességek rendszeres, objektív mérését korszerű eszközökkel, például erőmérő-platóval.

A képességvizsgálásokat – megfelelő tesztekkel – a rendszeres vívás megkezdésétől tartják érdemesnek.

*A vívók szükséges kedvező személyi tulajdonságaival kapcsolatos edzői vélemények*

Az edzői vélemények szerint a vívásban előnyös az atlétikus testalkat, a hosszú végtagok, a nagy ízületi mozgékonytárgy, a viszonylag laza izomzat.

Az érzékelési minőségek közül az edzők kiemelik a speciális vívólátást, amelynek az a lényege, hogy egy pontot, egy kisebb felületet (például az ellenfél vállát) központi látással érzékeli a vívó, az ellenfél pengeállását, lábait mozgását pedig perifériás látással.

Fontosnak tartják az izomérzékelést, a tapintásérzékelést, amely által információt szerezhet a vívó az ellenfele pengemozgásáról, amelyből következtethet az ellenfél ütés, védekező, kötés szándékára. Továbbá fontosnak tartják az edzők a figyelemkoncentrációt, a figyelem tartósságát, a ritmusérzékenységet (a ritmustartáshoz, ritmusváltáshoz), a reakciógyorsaságot, a tempóérzékenységet.

A személyes tulajdonságok közül a küzdőképességet, a kitartást, az önbizalmat emelik ki az edzők.



## 12.16. Vízilabda

### *Információk a koordinációs képességek fejlesztéséről és méréséről*

Az edzőkkel folytatott beszélgetések azt a véleményt fejezik ki, hogy a kondicionális képességek színvonala alapfeltétele a jó mozgáskoordinációnak, de mégis a koordináció dönti el, hogy ki milyen jó játékos. A lövések hatékonyságát tekintve akár 70 százalékban szerepelhet a koordinációs képesség a teljesítményben.

A mozgástechnikát látás útján szubjektíve értékelik az edzők. A víz fölötti mozgást a látottak alapján, a vízben történt mozgást a mozgás következménye, eredménye alapján minősítik. Például a lábak koordinációját a lábtempóval elért haladás távolsága, vagy a vízből való kiemelkedés mértéke mutatja. A lövőtechnikát – lövőerővel történő összevetésben – a dobott labda kirepülési sebessége mutatja, azt azonban – objektív mérőeszköz híján – csak megbecsülni képesek.

A vízilabdázás szakirodalma az edzők szerint nem ad kielégítő támpontot a játékosok technikai képzéséhez, ezért kölcsönzik más sportágak (pl. atlétika, gerelyhajítás) kialakult helyes technikáit. Az edzők a saját maguk által kialakított, a saját tapasztalataikra alapozott mozgásképzetükhöz hasonlítják a játékosok különböző mozgástechnikai megoldásait.

A játékosok technikai képzését szóbeli magyarázattal egybekapcsolt élő bemutatással, bemutattatással, tükör előtti gyakorlással, a játékos saját mozgásáról, vagy mások jól végrehajtott mozgásáról készült videofelvételek megtekintésével, megbeszélésével, a gyakorlás közbeni hibajavítással végzik az edzők. A mozgásképzet, a valós mozgás célszerű kialakításában az edzők a vizualitást tartják a legfontosabbnak, főleg a gyermekeknél és a lányoknál.

A lábmunkát, a dobások technikáját minden edzésen külön gyakorolják a játékosok a bemelegítés és fejlesztés során. A szárazon, könnyebb szerrel végzett dobásokat például azonnal gyakorolják a vízben is.

8 éves kortól 14 éves korig sokoldalúan képzik az edzők a játékosokat ügyességi játékokkal, sorsversenyekkel, labdás csapatjátékokkal szárazon is (például kosárlabdázás), vízben is.

A kezdőknek már négy úszásnemben kell tudni úszni, amikor a vízilabdázást elkezdik, s ezután kezdik oktatni az edzők a speciális úszásnemeket (például: gyorsúszás kiemelt fejjel; gyorsúszás mell-lábtempóval; hátúszás ültörtartásban, mell-lábtempóval; oldalúszás; irányváltás; „visszaugrás”).

Minden labdás technika oktatását megelőzi a labda helyes felvétele a vízből (egy kézzel). A dobások oktatását kézfejmozgásokkal (csuklóból) kezdik az edzők, s a dobásokban résztvevő testrészeket (alkar, egész kar-vállöv, törzs, csípőtájék) fokozatosan építik be a dobómozgásba.



142. ábra: Vízilabda edzés

A vízilabdázók egykezes dobásokkal továbbítják a labdát, „lőnek” kapura, például: egyenes lövés, ívelés (ezek egykezes felsővel végzett dobások), tolás, pöckölés, félcsavar (oldalfelé dobás), egészcsavar (hátrafelé dobás), húzás. A fontos dobásformákat 12 éves korig lényegében megtanulják a játékosok, később már csak javítani kell ezeket.

A játékelemek közül még néhány: hirtelen kiemelkedés (egy lábtempóval történik); lövőcselek; előre-hátra történő védőmozgás; taposás; blokkolás.

A kapusmozgások eltérnek a mezőnyjátékosok mozgásaitól: gyors, biztos helyezkedés; védelem két kézzel, egy kézzel, ívelés védelem; taposás váltott lábbal, kézzel-lábbal.

A technikai képzésben alkalmazott módszereiket – bár sokrétűek – nem tartják elegendőnek az edzők, mert nem elég hatékonyak, a sokféle mozgás technikájának a készség szintű megtanításához sok idő kell.

Több kameraállásból (több kamerával egyszerre) kellene felvenni mozgásokat és superlassítással láthatóvá kellene tenni a játékosok, edzők számára, ami természetes körülmények között nem érzékelhető. Hasznos lenne mozgások mélyebb biomechanikai elemzése is.

Van edző, aki az alaposabb mozgásvizsgálatokat 12 éves kortól kezdené, mert úgy véli, hogy ebben az életkorban még hatékonyan lehet alakítani a technikát. Más edző is kezdené 12-13 éves korban a mozgásvizsgálatokat, de fontosabbnak tartja 16-17 éves kortól; amikor a végleges testarányok kialakulnak. Ez utóbbi esetben ugyanis az a vélemény, hogy a technikai tudást már végleges formában lehet megszilárdítani.



### *Információk a kondicionális képességek fejlesztéséről és méréséről*

A beszélgetéseken részt vett edzők a kondicionális képességek közül a sportági teljesítményben legmeghatározóbbnak a gyorsasági állóképességet tekintik, amely az úszásban, a dobásokban részt vevő izmokra vonatkozik (vállöv-, kar-, has-, hát-, combközelítő és combtávolító izmok). A cselgáncshoz hasonlítható maximális erő, a szorítóerő a dulakodásokban fontos. A vízilabdázásban kevés a statikus elem.

Az izomcsoportok erőfejlesztésének az irányát a dobások, az úzás, a taposás képességi szükséglete határozza meg. A fejlesztés mértéke nőknél nincs behatárolva, a férfiaknál az erőfejlesztés nem mehet az ízületi mozgékonyosság, vagy a mozgáskoordináció rovására. A fejlesztés irányát, mértékét befolyásolhatják még az egyéni adottságok, az előképzettség és a felkészülési időszak jellege.

Az erőfejlesztő edzésgyakorlatok alkalmazása nem egyöntetű, az edzők főleg a saját megfigyelési tapasztalataik, a saját belátásuk szerint alkalmaznak edzésgyakorlatokat, módszereket.

A maximális erő fejlesztésére természetes, erőfejlesztőgépes, súlyzós, gumikötél és küzdő gyakorlatokat végeznek. Például: húzódkodás, tolódkodás, kötélmászás, függeszkedés, vízhordás vödörrel; erőfejlesztő gépen: tárogatás, combtávolítás, combközelítés; súlyzókkal: felhúzás állig, fekvőnyomás, bicepsz és tricepsz gyakorlatok, áthúzás, hasonfekvésben mellhez húzás, oldalemelés, törzsforgatás vállra vett súlyzóval; gumikötéllel: sokirányú mozgás a sérülés megelőzésére.

A szárazföldi küzdőgyakorlatokat a küzdősportoktól (birkózás, kung-fu) kölcsönzik az edzők.

Az intenzitás növelésére úzásnál, taposásnál ólomövet, ellenállást, a vízben dobásoknál vízi-tömöttlabdát alkalmaznak a játékosok.

A gyorsasági fejlesztést a speciális mozgásszerkezetben csak egykezes vízi-tömöttlabda dobásokkal (egykezes felső egyenesen és ívelten; egykezes vetés; csavar, félcsavar; tolás, pöckölés, húzás, pofozás, kettőzés) végzik.

A gyorsaságot a speciális állóképesség fejlesztés keretében fejlesztik.

Az állóképességet úzással, lépcsőzéssel fejlesztik különböző változatokban, például szlalom úzás nulla sebességtől 5-5,5 m-en maximális sebességig; megállások, irányváltások; lépcsőzés, „kínzóna terheléssel”.

Minden edzésen végeznek kondicionális képességfejlesztést a játékosok, de heti 4-5 alkalommal, 45-90 perces időtartammal külön képességfejlesztésük is van szárazföldön.

A felméréseket változó időközönként végzik az edzők. A fiataloknál 3-4 havonta, a felnőtteknél évente kétszer, egyszer télen és egyszer a nyár elején. A szárazföldi erőmérést például 30 másodpercen belüli gyakorlat-ismétlésekkel mérik: fekvőtámaszban karhajlítás és nyújtás; tolódkodás korláton; húzódkodás függésben; bordásfalon hátsófüggésben lábemelés bordásfal-érintéssel a fej



fölött; hasonfekvésben felhomorítás a bordásfal 4. fokáig; súlypontemelkedés. Vízben felmérés: például 100 m gyors időre, 4 x 100 m időre; kétfajta lábtempóval kiemelkedés a vízből; helyváltztatás a kapuban; távolságra dobás vízben; ingafutáshoz hasonló oda-vissza úszás időre.

Az időket kézi időmérővel, a távolságokat mérőszalaggal mérik. A felmérési részeredményeket az edző külön értékeli, vagy ponttáblázat alapján összesíti.

Az edző számára iránymutató a játékosok korábbi felmérési teljesítményeivel történő összehasonlítás eredménye, amely befolyásolhatja a soron következő edzésszakasz munkáját, de a felnőtteknél a nagy mérkőzéseken mutatott játékteljesítmény a legfontosabb értékmérő.

A kondicionális képességi felmérésen rendelkezésre álló módszereket, eszközöket nem tartják elégségesnek, többirányú rendszeres objektív mérésekre lenne szükség. Például: pulzusszám mérés vízben; tejsavmérés, víznyomásmérés az edzések alatt; olyan lézeres rendszer, amellyel különböző mozgások-, vagy a labda sebességét lehetne mérni; az objektív és gyorsan, rövid idő alatt elvégezhető erőmérésekhez erőmérő plató, erőmérő ponyva lenne praktikus.

A rendszeres felméréseket - a technikai képzés érdekében - 10 éves kortól lenne jó kezdeni, a kondicionális képességi felméréseket 12-13 éves kortól.

*A játékosok szükséges kedvező személyi tulajdonságaira vonatkozó edzői vélemények*

Az ideális testalkatú vízilabdázók az edzők szerint nyúlánkak, hosszú a karjuk, nagy a lábfejük.

A nők testmagassága 180 cm fölött legyen, testsúlyuk 75 kg körül és ne legyenek kövérek.

A férfiak 190 cm fölötti testmagasságúak, 100-120 kg körüli testsúlyúak legyenek. Az optimálisnak tartott testalkat posztoktól függően is változik: a kapusok, a bekkek hosszú karúak legyenek; a centerek robusztusak, erősek, 100-120 kilósak, csupa izom játékosok; a szélsők lehetnek alacsonyabbak, de gyorsak legyenek.

A periférikus- és mélységlátást, a testhelyzet érzékelést, a kinezetikus érzékelést, a vízérzékelést, labdaérezékelést (tapintással) tartják fontosnak az edzők. Mivel a vízben lévő játékosok arca közel van a víz felszínéhez - az edzők szerint - nehezebb a mélységlátás, ezáltal a 3 dimenziós látás.

Az edzők sok pozitív személyi tulajdonságot tartanak fontosnak az egyéni- és csapatteljesítmény szempontjából: higgyenek a saját munkájukban, bízzanak magukban; legyen reális az önértékelésük, a helyzetértékelésük, tudják, hogy mikor ők maguk, mikor a játékostárs alkalmasabb egy feladat megoldására; sikerorientáltak legyenek, ne kudarc kerülők; kitartóak legyenek a tevékenységükben; erős legyen a fájdalomtűrésük (nőknél ez magas szintű), a frusztrációtűrésük; célorientáltak legyenek; kapusoknál szükséges a bátorság, az anticipációs képesség; legyen szoros az összetartozás-érzésük a csapat tagjaival,



legyenek összetartóak. (Egy egészséges szintig az edzőnek is csapattagként kell viselkedni.)

## **ZÁRSZÓ**

A sportolás az ember tevékenységi területének egyik legszebb része, annál is inkább, mivel döntő részben a fiatalság éveivel kötődik. A sport világa egy örömteli gyönyörű világ, amelyet a mozgás élvezete, az erőfeszítés élvezete, az egészségesség megélésének az élvezete, az emberi értékek felismerése és megbecsülése, a hasonló értékrend által az összetartozás érzése tölt ki tartalommal.

Az aktív sportolás során a fiatal a sport folyamának a fő sodrában él, éli a sportolást, a sportolás az élete központi részévé válik, ez áthatja a napjait, az egész életét.

A sportoló a tehetségét, a sportbeli jövőjét az edzőjére, a tapasztalatok, a megalapozott tudás birtokában lévő edzőjére bízta. Manapság azonban, amikor az információszerzési lehetőségek hatalmasra növekedett tömegét kell felhasználni az edzőnek a cél – a kiváló eredmények – eléréséhez, akkor az edzői szaktudás mellé már olyan segítség is szükséges, amely a sporttevékenységhez kapcsolódó tudás és eszköztár birtokában objektív mérési adatokkal képes szilárd alapot építeni az edzői munkához. Ez a megalapozás lenne a (humán) sportmérnök feladata.

Edzőkkel, sportszakemberekkel folytatott beszélgetésekből tudom, hogy a sportmérnökökre nagy szükség van. A (humán) sportmérnök-képzés várhatóan elkezdődik és a sportolók, az edzők munkája az eddigieknél is eredményesebb jövőt ígérhet.

Remélem, hogy ez a – témában írt első – könyvem is hozzájárul a sportmérnök-képzés és a sportmérnöki munka sikeréhez.

### **Útravaló:**

A szegényember megváltója a tudás.

Az élet bajnoka az, aki tovább él egészségben.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] ECKSCHMIEDT Sándor, Kocsis György (1971): *Hatékonyság és ütéstechnika az ökölvívásban (A sport és testnevelés időszerű kérdései)* Sport, Budapest
- [2] ECKSCHMIEDT Sándor (2006): *Általános erőfejlesztés, betekintés a testépítésbe* (TF, Budapest)
- [3] ECKSCHMIEDT Sándor (2002): *Atlétikai dobásgyakorlatok technikája, oktatása és alkalmazása* (TF, Budapest)
- [4] DR. KOLTAI Jenő, ECKSCHMIEDT Sándor, DR. KOVÁCS Etele (1990): *Az atlétikai dobásokról* (Hungária sport, Budapest)
- [5] DR. KOLTAI Jenő, DR. OROS Ferenc (2001): *Az atlétika oktatása* (TF, Budapest)
- [6] DR. KOLTAI Jenő, SZÉCSÉNYI József (1998): *Az atlétikai versenyszámok technikája - dobások* (TF, Budapest)
- [7] KLEIN Sándor (1980): *Munkapszichológia I-II. kötet* (Gondolat, Budapest)
- [8] IHÁSZ Ferenc (2013): *Egészségmegőrzés, prevenció, terhelés élettani alapismeretek* (Magyar Sporttudományi Társaság, Budapest)
- [9] DR. NÁDORI László, DR. DERZSI Béla, DR. FÁBIÁN Gyula, DR. OZSVÁTH Károly, DR. RIGLER Endre, DR. ZSIDEGH Miklós (2005): *Sportképességek mérése* (TF, Budapest)
- [10] DR. NÁDORI László (1981): *Az edzés elmélete és módszertana* (Sport, Budapest)
- [11] DR. RÓKUSFALVY Pál (1974): *Sportpszichológia* (Sport, Budapest)
- [12] DR. RÓKUSFALVY Pál (1977): *Pszichológia testnevelőknek és edzőknek* (Sport, Budapest)
- [13] HARSÁNYI László (2000): *Edzéstudomány I.* (Dialog Campus Kiadó, Budapest-Pécs)
- [14] DR. NAGY György (1978): *Testnevelés és tudomány* (Sport, Budapest)
- [15] DR. NAGY György: *Mérési és számítási módszerek a sportban.* Budapest: Magyar Testnevelési Egyetem, Budapest, 1992.

- [16] MOLNÁR Sándor (1981): *A távfutás és gyaloglás néhány edzés módszerének és mérési eljárásának élettani háttere* (TF doktori értekezés)
- [17] DR. FRENKL Róbert (1983): *Sportélettan* (Sport, Budapest)
- [18] DUBECZ József (2008): *Általános edzéselmélet és módszertan* (TF, Budapest)
- [19] DR. KOLTAI Jenő, DR. NÁDORI László (1983): *Sportképességek fejlesztése* (Sport, Budapest)
- [20] RUSZ Anetta, STUBER István (2012): *Háromdimenziós megjelenítő, mérő és modellező rendszer alkalmazásának lehetőségei a gyógytestnevelés területén* (Diplomamunka, Semmelweis Egyetem Testnevelési és Sporttudományi Kar, Budapest)
- [21] DIERA Marcell, STUBER István (2014): *3D mozgáselemzés Stereomedical Rendszer felhasználásával* (Diplomamunka, Budapesti Műszaki- és Gazdaságtudományi Egyetem, Építőmérnöki Kar)





